

ISSN 1992-2582

МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ВЕСТНИК

Мичуринского
государственного
аграрного университета

BULLETIN
OF MICHURINSK STATE
AGRARIAN UNIVERSITY

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

№1, 2015



6+

ISSN 1992-2582

Журнал основан в 2001 году.
Выходит четыре раза в год.
«Вестник Мичуринского государственного аграрного университета» является научно-производственным журналом широкого профиля, рекомендованным ВАК России для публикации основных результатов диссертационных исследований.
Распространяется по подписке. Свободная цена.
Подписной индекс издания 72026 в каталоге Агентства «Роспечать» «Газеты. Журналы».

Учредитель и издатель:

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ)

Главный редактор:

БАБУШКИН В.А. – ректор
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Заместители главного редактора:

СОЛОПОВ В.А. – проректор по научной и инновационной работе
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,
доктор экономических наук, профессор;

ИВАНОВА Е.В. – проректор по экономике
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,
кандидат экономических наук, доцент.

Адрес издателя и редакции:

Россия, 393760, Тамбовская обл.,
г. Мичуринск, ул. Интернациональная, 101.

Телефоны:

8(47545) 9-44-03 – зам. главного редактора;
8(47545) 9-44-45 – издательско-полиграфический центр
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

E-mail: vestnik@mgau.ru

Издание зарегистрировано:

в Федеральной службе по надзору
в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны
культурного наследия

Свидетельство о регистрации средства массовой информации:

ПИ № ФС 77-30518 от 4 декабря 2007 г.

Дата выхода в свет: 25.03.15г.

Подписано в печать 27.02.15г.

Бумага офсетная. Формат 60x84 1/8. Усл. печ. л. 13,7

Тираж 1000 экз. Ризограф

Заказ № 18128

Адрес типографии:

393760, Россия,

Тамбовская обл., г. Мичуринск,
ул. Интернациональная, 101.

Отпечатано в издательско-полиграфическом центре
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ



Вестник

Мичуринского государственного аграрного университета

№1, 2015

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Бабушкин В.А. – председатель редакционного совета ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, ректор, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Никитин А.В. – председатель Попечительского совета, профессор кафедры менеджмента и агробизнеса ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, профессор.

Лобанов К.Н. – проректор по учебной работе ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Симбирских Е.С. – проректор по непрерывному образованию ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор педагогических наук, доцент.

Булашев А.К. – ректор Казахского государственного агротехнического университета им. С. Сайфуллина, доктор ветеринарных наук, профессор.

Орцессек Дитер – ректор Университета прикладных наук «Анхальт» (Германия), доктор, профессор.

Дай Хонги – проректор по науке Циндаоского аграрного университета (КНР), доктор наук, профессор.

Манфред Кирхер – почётный профессор ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, председатель экспертно-консультативного совета кластера промышленной биотехнологии CLIB2021, Дюссельдорф, Германия.

Садыгов Мирдамед Мирсадыг оглы – ректор Азербайджанского государственного аграрного университета, профессор по экономическим наукам.

Самусь В.А. – директор РУП «Институт плодородства», доктор сельскохозяйственных наук, Республика Беларусь.

Савельев Н.И. – директор ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Трунов Ю.В. – директор ВНИИС им. И.В. Мичурина, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Гудковский В.А. – зав. отделом технологий ВНИИС им. И.В. Мичурина, доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН.

Завражнов А.И. – главный научный сотрудник ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, академик РАН, доктор технических наук, профессор.

Греков Н.И. – начальник НИЧ ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, кандидат экономических наук, доцент.

Жидков С.А. – начальник управления маркетинга, общественных связей, печати и делопроизводства ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, кандидат экономических наук, доцент.

ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ

АГРОНОМИЯ

Алиев Т.Г. – профессор, доктор сельскохозяйственных наук кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Бобрович Л.В. – профессор кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, доцент.

Расторгуев С.Л. – профессор кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, доцент.

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Ламонов С.А. – профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доцент, доктор сельскохозяйственных наук.

Попов Л.К. – профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор ветеринарных наук, профессор.

Сунков В.С. – профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Минаков И.А. – зав. кафедрой экономики ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, профессор.

Шалипина И.П. – зав. кафедрой менеджмента и агробизнеса ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, профессор.

Смагин Б.И. – зав. кафедрой математики, физики и технологических дисциплин ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, профессор.

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

Манаенков К.А. – директор инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор технических наук, профессор.

Хмыров В.Д. – профессор кафедры технологических процессов и техноферной безопасности ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор технических наук.

Соловьев С.В. – доцент кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук.

ТЕХНОЛОГИЯ

ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Ильинский А.С. – директор исследовательско-технологического центра (центра разработки и трансфера агробιο- и пищевых технологий) ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор технических наук, профессор.

Скоркина И.А. – начальник методического отдела ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, доцент.

Полевщиков С.И. – профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

EDITORIAL COUNCIL

Babushkin V.A. – rector, Chairman of the editorial council, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, FGBEI HE Michurinsk SAU.

Nikitin A.V. – Chairman of the Board of Trustees, Professor, Doctor of Economic Sciences, Professor, Department of Management and Agrobusiness, Michurinsk State Agrarian University, FGBEI HE Michurinsk SAU.

Lobanov K.N. – Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Vice Rector on academic work, FGBEI HE Michurinsk SAU.

Simbirskikh E.S. – Associate Professor; Doctor of Pedagogical Sciences, Vice Rector on life-long learning, FGBEI HE Michurinsk SAU.

Bulashev A.K. – Professor, Doctor of Veterinary Sciences, Rector Kazakh State Agrotechnical University named after S. Saifullin.

Ortsessek Diter – Professor, Doctor, Rector, University of Applied Sciences "Anhalt", Germany.

Daj Hongy – Professor, Doctor of Sciences, Vice Rector on scientific work, Tsindaos Agrarian University, the PRC.

Manfred Kirher – Emeritus Professor at FGBEI HE Michurinsk SAU, Chairman of Expert and Consultative Council for cluster of industrial biotechnology CLIB2021, Dusseldorf, Germany.

Sadygov Mirdamed Mirsadyg ogly – Rector, Azerbaijan State Agrarian University, Professor, Economic Sciences.

Samus V.A. – Director, Institute of Fruit Growing, Doctor of Agricultural Sciences, Republic of Belarus.

Savelyev N.I. – Academician of Russian Academy of Sciences, Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Director of GNU "Russian Research Institute of Genetics and Selection of Fruit Plants (VNIIG&SPR) named after I.V. Michurin".

Trunov Yu.V. – Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Director of All-Russian Research Institute of Horticulture (VNIIS) named after I.V. Michurin.

Gudkovskij V.A. – Academician of Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of Technologies at All-Russian Research Institute of Horticulture (VNIIS) named after I.V. Michurin.

Zavrzhnov A.I. – Academician of Russian Academy of Sciences, Principal Researcher, Professor, Doctor of Technical Sciences, Michurinsk State Agrarian University.

Grekov N.I. – Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Head of Scientific-Research Division, Michurinsk State Agrarian University.

Zhidkov S.A. – Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Head of Department of Marketing, Public Relations, Print and office work, Michurinsk State Agrarian University.

EXPERT COUNCIL

AGRONOMY

Aliev T.G. – Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Department of Agro-chemistry, Soil Science and Agroecology, Michurinsk State Agrarian University.

Bobrovich L.V. – Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Agro-chemistry, Soil Science and Agroecology, Michurinsk State Agrarian University.

Rastorguev S.L. – Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Greenhouse Technologies and Biotechnologies, Michurinsk State Agrarian University.

VETERINARY SCIENCE AND ZOOTECHNICS

Lamonov S.A. – Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Technology for Livestock Production, Storage and Processing, FGBEI HE Michurinsk SAU.

Popov L.K. – Professor, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Department of Technology for Livestock Production, Storage and Processing, FGBEI HE Michurinsk SAU.

Sushkov V.S. – Professor of the Department of Technology of Production, Storage and Processing of Livestock Products of FGBEI HE Michurinsk SAU, Doctor of Agricultural Sciences, Professor.

ECONOMIC SCIENCES

Minakov I.A. – Professor, Doctor of Economic Sciences, Head of Department of Economics, FGBEI HE Michurinsk SAU.

Shalyapina I.P. – Professor, Doctor of Economic Sciences, Head of Department of Management and Agrobusiness, Michurinsk State Agrarian University.

Smagin B.I. – Head of the Department of Mathematics, Physics and engineering disciplines of FGBEI HE Michurinsk SAU, Doctor of Economic Sciences, Professor.

PROCESSES AND MACHINES OF AGROENGINEERING SYSTEMS

Manaenkov K.A. – Professor, Doctor of Technical Sciences, Director of Institution of Engineers, FGBEI HE Michurinsk SAU.

Hmyrov V.D. – Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Technological Processes and Technosphere Safety, FGBEI HE Michurinsk SAU.

Solov'yov S.V. – Assistant Professor of the Department of Transport and Technological Machines and Design Bases of FGBEI HE Michurinsk SAU, Doctor of Agricultural Sciences.

TECHNOLOGY OF FOOD PRODUCTS

Ilnskij A.S. – Professor, Doctor of Technical Sciences, Director of Research Technology Centre (Centre of Development and Transfer Agrobio- and Food Technology), FGBEI HE Michurinsk SAU.

Skorkina I.A. – Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Head of Methodology Division, FGBEI HE Michurinsk SAU.

Polevshchikov S.I. – Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Plant Technology for Storing, Processing and Producing of Plant Growing, FGBEI HE Michurinsk SAU.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ	
Косолапова Е.В., Косолапов В.В., Кучин Н.Н. Силосование козлятника восточного с комбинированным составом препаратов.....	6
Жбанова Е.В., Масленников А.И. Оценка сортов калины по качественным показателям и биохимическому составу плодов.....	11
Лепехин А.А. Сравнительный анализ методов борьбы с нежелательной древесной растительностью.....	15
Мухортов С.Я., Кузнецов А.О. Динамика адаптивных свойств агропенозов капусты цветной при применении фитогормонов.....	21
Брижанский Л.В., Брижанская Ю.А. Предпосевная оптическая активация семян сахарной свеклы.....	25
ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ	
Иванов В.А., Ламонов С.А., М.Э. Текеев. Мясная продуктивность и качество мяса коров красной степной и чёрно-пестрой пород.....	36
Ламонов С.А., Ткаченко В.В., Еремин М.С. Стрессоустойчивость коров – важный технологический признак в селекции молочного скота.....	41
Комаров В.Ю. Использование нового отечественного препарата «Диоксомаст» для лечения субклинического мастита у коров в лактационный период.....	45
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	
Каложный М.С., Никитин А.В., Солопов В.А. Потенциал кластерного развития Тамбовского региона в контексте европейских кластерных инициатив.....	49
Минаков И.А. Сельскохозяйственные производственные кооперативы: тенденции и перспективы развития.....	57
Мирошкин П.П., Неклюдов В.С., Ключева Ю.С. Организационно-экономический механизм обеспечения эффективности деятельности холдингов предприятий торговли.....	66
Хорошков С.И., Фецкович И.В., Медведева Е.Е. Теоретические аспекты развития стратегического учета основных средств в сельскохозяйственных организациях.....	73
Сазонова Д.Д., Сазонов С.Н. Состояние и использование земельных ресурсов в фермерских хозяйствах Тамбовской области.....	78
Савенкова О.Ю. Стратегические приоритеты повышения социальной привлекательности сельских территорий.....	85
Ненашева В.С. Оценка уровня развития Тамбовской области на основе рейтинговых коэффициентов.....	91
Сотникова Е.А. Анализ функционирования и динамики рынка жилой недвижимости в Липецкой области.....	99
Казакова Т.И. Анализ ресурсного потенциала организаций общественного питания Нижегородской области.....	104
Мартынова Е.Н. Нормативное регулирование учетного обеспечения управления затратами.....	114
ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ	
Булавин С.А., Мачкарин А.В., Рыжков А.В. Результаты испытаний сеялки прямого посева.....	119
Манасников К.А., Мишин М.М., Хатунцев В.В., Попов В.В. Изготовление утеплительного материала из соломы зерновых культур с применением клеящего наполнителя.....	126
Жачкин С.Ю., Пеньков Н.А., Краснов А.И., Сидоркин О.А. Повышение износостойкости рабочих поверхностей пар трения сельхозмашин гальванической композицией на основе хрома.....	131
Есхожин К.Д., Нукешев С.О. Тяговое усилие чизельного рабочего органа при перемещении в почве.....	137
Жачкин С.Ю., Пеньков Н.А., Краснов А.И., Манасников К.А. Аналитическая оценка свойств дисперсно-упрочненных гальванических композитных многослойных покрытий.....	142
Хмыров В.Д., Аксеновский А.В., Колдин М.С., Щербаков С.Ю. Комплекс оборудования для инфракрасной лазерной обработки плодов в саду и перед закладкой на хранение... ..	150
Левина Е.Ю., Левин М.Ю., Нагорнов С.А. Прогнозирование показателей качества водно-био-топливной эмульсии с применением нейронных сетей.....	156
Соловьев С.В., Кузнецов П.Н. Совершенствование степени очистки корнеплодов сахарной свеклы путём применения шётчного очистителя в условиях Тамбовской области....	162
Аксеновский А.В., Колдин М.С., Щербаков С.Ю. Организация технологического процесса уборки плодов с обработкой лазерным излучением.....	168
Ерохин Г.Н., Сазонов С.Н., Коновский В.В. Об оценке коэффициента готовности зерноуборочных комбайнов.....	173
Карандеев Д.В. Результаты полевых испытаний бороздонарезчика МНБ-4.....	179
Курьянов С.А. Методика расчета энергетических характеристик излучения светодиодов для досвечивания растений.....	185
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ	
Шленская Т.В., Могильный М.П., Могильный А.М. Технология напитков из лекарственного сырья функционального назначения.....	195
Соломатин Н.М., Скрипников Ю.Г., Хатунцев П.Ю., Ефремова Ю.Е. Оценка красномякотных гибридов яблони сырьевого назначения на способность к размножению отводками и зелёными черенками.....	203
Шалтумаев Т.Ш., Могильный М.П. Функциональная и технологическая оценка продукции специального назначения.....	207
Куцова А.Е., Куцов С.В., Сергиенко И.В., Лютикова А.О. Возможность использования сухих фракций крови убойных животных в технологии мясных продуктов различных ассортиментных групп.....	214
Болдина А.А., Рудь М.Ю. Разработка рецептуры и технологии производства безглютенового печенья с использованием рисовой муки.....	220

CONTENTS

AGRONOMY

- Kosolapova E., Kosolapov V., Kuchin N.** Siloing of far east goat's rue with combined preparations..... 6
- Zhbanova E., Maslennikov A.** The estimation of viburnum variety by qualitative features and biochemical contents of fruits..... 11
- Lepkhin A.** Comparative analysis of methods of controlling undesirable woody vegetation..... 15
- Mukhortov S., Kuznetsov A.** The dynamics of the adaptive properties of agrocenoses cauliflower in the application of phytohormones..... 21
- Brizhansky L., Brizhanskaya Y.** Preseeding optical activation of seeds of the sugar beet..... 25

VETERINARY SCIENCE AND ZOOTECHNICS

- Ivanov V., Lamonov S., Tekeev M.** The meat productivity and quality of meat red steppe and black-and-white breeds cows..... 36
- Lamonov S., Tkachenko V., Eremin M.** Stress cows is an important technological characteristic in the selection of dairy cattle..... 41
- Komarov V.** Utilization of new national preparation 'Dioxomast' to treat subclinical mastitis of cows in lactation period..... 45

ECONOMIC SCIENCES

- Kaliuzhnyi M., Nikitin A., Solopov V.** The potential of cluster development in Tambov region in the context of European cluster initiatives..... 49
- Minakov I.** Agricultural production cooperative: the tendencies and development perspectives..... 57
- Miroshkin P., Neklyudov V., Klyueva J.** Organizational-economic mechanism to ensure the effectiveness of holdings trading enterprises..... 66
- Khoroshkov S., Fetskovich I., Medvedeva E.** Theoretical aspects of strategic accounting of fixed assets in the agricultural organizations..... 73
- Sazonova D., Sazonov S.** The use of land resources at farming enterprises of Tambov oblast..... 78
- Savenkova O.** Strategic priorities of the rural areas' social attractiveness increasing..... 85
- Nenasheva V.** Assessment of a level of development of Tambov region on the basis of rating coefficients..... 91
- Sotnikova E.** Analysis of the functioning and dynamics of the real estate market in Lipetsk region..... 99
- Kazakova T.** Analysis of resource potential catering of Novgorod region 104
- Martynova E.** Regulation account management costs..... 114

PROCESSES AND MACHINES
OF AGROENGINEERING SYSTEMS

- Bulavin S., Machkarin A., Ryzhkov A.** The test results of direct seeding planter..... 119
- Manayenkov K., Mishin M., Khatuntsev V., Popov V.** Production of insulation material from cereal straw using adhesive filler..... 126
- Zhachkin S., Penkov N., Krasnov A., Sidorkin O.** Improve the wear resistance of the working surface of friction pairs agricultural machinery galvanic composition based on chromium. 131
- Eskhozhin K., Nukeshev S.** Draft effort of the chisel working part when mowing in the soil..... 137
- Zhachkin S., Penkov N., Krasnov A., Manayenkov K.** Analytical evaluation of the properties of dispersion-strengthened galvanic composite multilayer coatings..... 142
- Khmyrov V., Aksenovskiy A., Koldin M., Shcherbakov S.** Complex of the equipment for the infrared laser processing of fruits in a garden and before placing them in storage..... 150
- Levina E., Levin M., Nagornov S.** Forecasting of water-bio-fuel emulsion using neural networks..... 156
- Solov'yov S., Kuznetsov P.** Improving the purity of sugar beet roots by applying the brush cleaner in terms of the Tambov region..... 162
- Aksenovskiy A., Koldin M., Shcherbakov S.** Organization of technological process of harvesting of fruits with processing by laser radiation..... 168
- Erokhin G., Sazonov S., Konovsky V.** On evaluating availability of combine harvesters..... 173
- Karandeev D.** Field tests of borozdonarezchika MNB- 4..... 179
- Kur'yanov S.** Method of calculating the energy radiation characteristics of light-emitting diodes for supplementary lighting of plants..... 185

TECHNOLOGY OF FOOD PRODUCTS

- Shlenskaya T., Mogil'ny M., Mogil'ny A.** Technology of functional purpose beverages from medicinal raw materials..... 195
- Solomatina N., Skripnikov Yu., Khatuntsev P., Efremova Yu.** Evaluation of red-flesh apple hybrids for processing purposes for rootability by layering and softwood cutting..... 203
- Shaltumaev T., Mogil'ny M.** Functional and technological mark of special purpose production..... 207
- Kutsova A., Kutsov S., Sergienko I., Lyutikova O.** The use of dry fractions of animal blood in the meat product technology..... 214
- Boldina A., Rud' M.** Development of recipe and technology of producing gluten-free biscuits using rice bran..... 220

А г р о н о м и я

УДК 636.095.52

Е.В. Косолапова, В.В. Косолапов, Н.Н. Кучин

СИЛОСОВАНИЕ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО С КОМБИНИРОВАННЫМ СОСТАВОМ ПРЕПАРАТОВ

Ключевые слова: козлятник восточный, препараты для силосования, силос, кислотность, органические кислоты.

Реферат. В статье описаны основные факторы, влияющие на процесс силосования зеленой массы: содержание сухого вещества, буферность, плотность укладки кормового материала и надежность герметизации. Проанализированы результаты применения бактериальных и химических препаратов, вносимых в чистом виде с целью снижения влияния указанных факторов и повышения качества готового корма. Установлено, что их широкому распространению на практике препятствует: у химических консервантов – экологическая опасность и высокая стоимость, у бактериальных препаратов – зависимость от содержания сухого вещества и сахаро-буферного отношения. Известно также, что химические консерванты применяли совместно с бактериальными препаратами. Совместное с молочнокислыми заквасками введение в силосуемую массу сахара с небольшим количеством уксусной и пропионовой кислот

ограничивало маслянокислое брожение, сильно проявившееся в контрольном силосе. Нами исследовано совместного применения бактериального и химического препарата для выявления оптимального соотношения и консервирующего эффекта при заготовке силоса из зеленой массы свежескошенных растений козлятника восточного. Для этого в лабораторных условиях были заготовлены опытные образцы с химическим и бактериальным препаратом, вносимыми отдельно, а также в комбинации в трех разных соотношениях. Анаэробные условия создавались традиционным способом (герметизация) и путем вакуумирования. Из всех испытанных консервирующих добавок самые хорошие результаты по всем показателям, характеризующим консервирующий эффект, таким как содержание и соотношение органических кислот, степень подкисления сырья, сохранности питательной ценности, вне зависимости от способа создания анаэробных условий, показал комбинированный препарат с дозой внесения химического консерванта «Текацид» 3.

Введение. В кормопроизводстве страны особое внимание уделяется многолетним бобовым культурам. Среди них с каждым годом все большее значение приобретает козлятник восточный. На его кормовую полноценность указывают многие ученые [1, 3, 4]. Наиболее полно сохранить физиологически полезные свойства зеленых растений позволяет силосование [2, 5]. Плохая силосуемость многолетних бобовых трав является главным препятствием для консервирования их силосованием. Повысить их силосуемость можно глубоким провяливанием. Однако здесь возникают проблемы, связанные с погодными условиями, увеличением трудоемкости технологического процесса. Кроме того не всегда удается добиться требуемой плотности укладки и герметизации кормового материала из-за повышенного содержания сухого вещества. Часть указанных недостатков стараются устранить благодаря внесению химических консервантов (в основном на основе муравьиной кислоты), которые обладают фунгицидными и бактерицидными свойствами. Одним из основных недостатков их применения является экологическая опасность и высокая стоимость. Снизить себестоимости производства силосованных кормов можно, используя различные бактериальные препараты. У них имеется ряд преимуществ – безопасность при работе, низкий расход, низкая цена. Однако на положительный результат силосования с применением бактериального препарата в большинстве случаев влияют содержание сухого вещества сахаро-буферное отношение [8]. В литературных источниках встречается информация о высокой эффективности применения для этих целей биолого-химических силосных добавок. Например, совместно с молочнокислыми заквасками вводили сахар с небольшим ко-

личеством уксусной и пропионовой кислот. Этим удалось ограничить маслянокислое брожение, сильно проявившееся в контрольном силосе [9].

В связи с вышеизложенным, целью нашей работы было определить консервирующий эффект различного вида препаратов при силосовании зеленой массы козлятника.

Объекты и методика исследования. Для достижения поставленной цели в лабораторных условиях ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт» были заложены опытные образцы силоса из козлятника в фазу бутонизации-начала цветения. Методика закладки опытов в лабораторных условиях общепринятая [6, 7]. Общая влажность силосуемого сырья составляла – 78,5 %, содержание сахара – 3,2–3,3 %, что характеризует исходный материал как трудносилосуемый. Для сравнительного анализа были выбраны следующие препараты: бактериальный раствор Биосил НН; препарат на основе муравьиной и пропионовой кислот (фирменное наименование «Текацид» производства ООО «ТекноФид», Россия); бактериальный раствор в сочетании с препаратом «Текацид» в 3-х различных соотношениях. Анаэробные условия создавали традиционным способом (герметизация) и с применением принудительного удаления воздуха (вакуумирование). Консервирующий эффект растворов оценивался по количеству накопленных продуктов брожения и степени подкисления готового корма.

Результаты и обсуждение. Результаты исследований степени подкисления корма показали, что способ создания анаэробных условий на действие консервантов оказывает незначительное влияние. В среднем по опыту разница между способами создания анаэробных условий в силосах составила 0,09 ед. рН (табл. 1). Это подтверждает также прямая достоверно сильная корреляционная взаимосвязь между этими показателями ($r = 0,72$; $P < 0,01$). Наибольшие отклонения значений рН отмечены в силосах без добавок (-0,23 ед. рН) и со смешанным составом препаратов: Биосил НН + Текацид, доза 2 (+0,30 ед. рН) и Биосил НН + Текацид доза 3 (+0,23 ед. рН), т.е. вакуумирование улучшало подкисление силоса спонтанного брожения и ухудшало при совместном внесении Биосила НН с Текацидом в указанных дозах.

Наиболее эффективным по подкислению массы оказался химический консервант Текацид, причём разница в степени подкисления между разными способами герметизации была незначительной. Комбинированный препарат с минимальной концентрацией химического компонента (доза 3) обеспечивал второй результат, который существенно не отличается от результатов действия Текацида. Это, возможно, произошло благодаря тому, что действие биопрепарата в меньшей мере угнетается низкой дозой химического препарата (табл. 1).

Хотя практически все показатели силосов с добавками были достоверно ($P \leq 0,05$) ниже показателей контрольного силоса, однако, кроме отмеченных вариантов, такой степени подкисления недостаточно для подавления жизнедеятельности нежелательной микрофлоры в силосуемом материале, так как силос со значением рН выше 4,5 нестабилен при выемке и скармливании животным.

Таблица 1

Кислотность силосов при разных способах создания анаэробноза

Вариант опыта	Герметизация	Вакуумирование	Отклонения, +/-	Среднее
Контроль	5,60±0,00	5,37±0,09	-0,23	5,48
Биосил НН	4,80±0,15*	4,87±0,03*	-0,07	4,84
Текацид	4,17±0,09*	4,27±0,03*	+0,10	4,22
Биосил НН + Текацид, доза 1	4,87±0,23*	4,90±0,31	+0,03	4,88
Биосил НН + Текацид, доза 2	4,50±0,00*	4,80±0,20*	+0,30	4,65
Биосил НН + Текацид, доза 3	4,17±0,09*	4,40±0,00*	+0,23	4,28
Среднее	4,68	4,77	+0,09	4,73

Наибольшим подкисляющим эффектом при силосовании обладает молочная кислота. Поэтому успешным считается такое силосование, при котором обеспечиваются наиболее благоприятные условия для молочнокислого брожения.

Проведённые исследования показали, что молочнокислое брожение стимулирует применение химического и комбинированных препаратов (дозы 2 и 3). Близкий к ним результат показало внесение бактериального препарата (табл. 2).

Таблица 2

Содержание молочной кислоты, (% от абс.СВ)

Вариант опыта	Герметизация	Вакуумирование	Отклонения, +/-	Среднее
Контроль	2,70±0,32	3,22±0,31	+0,52	2,96
Биосил НН	4,83±0,63*	3,62±0,50	-1,21	4,22
Текацид	5,16±0,36*	5,13±0,37*	-0,03	5,14
Биосил НН + Текацид (доза 1)	3,37±0,92*	3,35±1,02	-0,02	3,36
Биосил НН + Текацид (доза 2)	5,49±0,29*	4,42±1,07	-1,07	4,96
Биосил НН + Текацид (доза 3)	6,21±0,05*	5,44±0,17*	-0,77	5,82
Среднее	4,63	4,20	-0,43	4,42

При этом химический препарат обеспечивал примерно одинаковый результат при обоих способах создания анаэробно-биологического и смешанные препараты больший эффект показывали при обычной герметизации. В целом по эксперименту вакуумирование сдерживало процесс продуцирования молочной кислоты.

Известно, что высокая доля молочной кислоты среди кислот брожения является неотъемлемым условием успешного консервирования. Она для успешного силосования имеет даже большее значение, чем её количество в силосе.

Таблица 3

Массовая доля молочной кислоты среди кислот брожения, (%)

Вариант опыта	Герметизация	Вакуумирование	Отклонения, +/-	Среднее
Контроль	26,3	51,6	+25,3	35,6
Биосил НН	72,8	70,8	-2,0	72,0
Текацид	74,4	78,4	+4,0	76,3
Биосил НН + Текацид (доза 1)	41,2	39,4	-1,8	40,3
Биосил НН + Текацид (доза 2)	74,7	57,8	-16,9	66,1
Биосил НН + Текацид (доза 3)	87,0	82,5	-4,5	84,8
Среднее	59,6	62,0	-2,4	60,7

При обоих способах создания бескислородных условий в силосуемой массе в среднем доля молочной кислоты в силосах была примерно равной (табл. 3). Из вариантов силосования наилучший результат получен при использовании Биосила НН + Текацид (доза 3). Достаточно хорошие результаты получены также от применения Текацида и Биосила НН в чистом виде.

Корреляционный анализ показал, что увеличение содержания в них молочной кислоты с высокой степенью достоверности ($r = -0,85$; $P \leq 0,01$) приводит к снижению значения рН вне зависимости от способа создания анаэробных условий. Это подчёркивает её роль в обеспечении стабильности силоса при хранении.

Помимо молочной кислоты наличие масляной кислоты в силосе говорит о низком качестве брожения. При маслянокислом брожении теряется до 20 % энергии. Особая опасность этих бактерий состоит в том, что они могут разлагать уже образовавшуюся молочную кислоту. Изменение содержания масляной кислоты в разных опытах в зависимости от способа создания анаэробных условий в основном имеет схожую динамику. При этом следует отметить, что в обоих случаях высокую эффективность показал комбинированный препарат (доза 3). Содержание масляной кислоты в данных силосах даже ниже, чем в образцах с химическим препаратом, а они занимают лидирующие позиции по подавлению маслянокислого брожения (табл. 4).

Корреляционный анализ показал, что в целом по эксперименту накопление масляной кислоты препятствовало подкислению силосуемой массы и получению стабильного силоса ($r = 0,80$; $P \leq 0,01$), что подтверждает её негативную роль при силосовании.

Таблица 4

Содержание масляной кислоты, (% в абс. СВ)

Вариант опыта	Герметизация	Вакуумирование	Отклонения, +/-	Среднее
Контроль	4,55 ± 0,07	1,68 ± 0,68	-2,87	3,12
Биосил НН	1,02 ± 0,32*	0,64 ± 0,19	-0,38	0,83
Текацид	0,69 ± 0,409	0,22 ± 0,14	-0,47	0,46
Биосил НН + Текацид (доза 1)	2,90 ± 1,45	3,04 ± 1,54	+0,14	2,97
Биосил НН + Текацид (доза 2)	0,09 ± 0,07*	0,97 ± 0,97	+0,88	0,53
Биосил НН + Текацид (доза 3)	0,04 ± 0,04*	0,05 ± 0,04	+0,01	0,04
Среднее	1,55	1,10	-0,45	1,32

Выводы. Таким образом, сокращение сроков создания анаэробных условий положительно влияло на результаты традиционного силосования зелёной массы козлятника. Из испытанных консервирующих добавок самые хорошие результаты по всем показателям, характеризующим консервирующий эффект, вне зависимости от способа создания анаэробнобиоза проявил комбинированный препарат (доза 3).

Библиография

1. Вавилов, П.П. Возделывание и использование козлятника восточного / П.П. Вавилов, Х.А. Райг. – М.: «Колос», 1982. – 70с.
2. Воронин, И.Е. Прогрессивные способы заготовки силосованных кормов / И.Е. Воронин. – Оренбург, 2004. – 276 с.
3. Кучин, Н.Н. Козлятник восточный: особенности выращивания на кормовые цели и приготовления кормов / Н.Н. Кучин, С.Н. Завиваев. – Княгинино: НГИЭИ, 2012. – 296 с.
4. Кшникаткина, А.Н. Приёмы повышения семенной продуктивности козлятника сорта Гале / А.Н. Кшникаткина, О.А. Тимошкин // Кормопроизводство. – 2006. – № 5. – С. 21–23.
5. Левахин, В.И. Использование консервантов при силосовании кормов / В.И. Левахин – Казань, 2001. – 37 с.
6. Методические рекомендации по изучению в лабораторных условиях консервирующих свойств химических препаратов, используемых при силосовании. Дубровицы, 1983. – 17 с.
7. Методические указания о проведении опытов по силосованию кормов. М., 1969. – 13 с.
8. Победнов, Ю.А. Теоретические разработки ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса в области силосования и их значение для сельскохозяйственной практики / Ю.А. Победнов // Научное обеспечение кормопроизводства России: Материалы Международной научно-практической электронной конференции, посвященной 100-летию ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса ГНУ ВИК Россельхозакадемии, 12-13 июня 2012 г. – М., 2012. – С. 96 -112.
9. Chlevickas, J.V., Chlevickiene, T., Skebiene, D. und Jankeviciene, D. Quality of silages made from legumes and grasses with biological and chemical additives. Soil - Grassland - Animal Relationships, Proc. of 13th General Meeting of the European Grassland Federation Vol. 2, Banská Bystrica, Czechoslovakia, June, 1990, edited by Gäborcik, N., Krajcovic, V. und Zimková, M., 1990. – P. 101-104.

Косолапова Елена Валентиновна – старший преподаватель кафедры «Технический сервис» ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт», e-mail: K-art-inka@yandex.ru.

Косолапов Владимир Викторович – к.т.н., доцент кафедры «Технический сервис» ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт».

Кучин Николай Николаевич – д.с.-х.н., профессор, профессор кафедры «Технические и биологические системы» ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт».

UDC 636.095.52

E. Kosolapova, V. Kosolapov, N. Kuchin**SILOING OF FAR EAST GOAT'S RUE WITH COMBINED PREPARATIONS**

Key words: east goat's Rue, preparations for silage, silage, acidity, organic acids.

Abstract. The given article describes the main factors influencing the process of ensiling of green mass: dry matter content, buffering capacity, the density of packing of feed material and the reliability of sealing. Analyzed the results of the application of bacterial and chemical products introduced in pure form to reduce the effect of these factors and improve the quality of finished feed. It is found that their wide dissemination in practice prevents: chemical preservatives - environmental hazard and high cost, bacterial drugs - dependence on the content of dry matter and sugar-buffer relationship.

It is also known that the chemical preservatives used in conjunction with bacterial drugs.

Joint with lactic starter cultures introduction to ferment a lot of sugar with a small amount of acetic and propionic acids were limiting butyric acid fermentation, strongly pro-appearing in the control silage. We investigated the joint application of bacterial and chemical drug, to determine the optimal ratio and preservative effect when the silage from the green mass of freshly cut plants of East goat's Rue.

To do this in the laboratory were harvested samples with chemical and bacterial preparation made separately and in combination in three different ratios. Anaerobic conditions were created in the traditional way (sealing) and by vacuum.

From all tested preservative additives the best results on all indicators preservative effect, such as the content and ratio of organic acids, the degree of acidification of raw materials, preservation of nutritional value, regardless of the method of creating anaerobic conditions showed a combination drug with a dose of introducing chemical preservative «Tecasid» 3.

References

1. Vavilov, P.P. The cultivation and use of East goat's Ruey / P.P. Vavilov, A.H. Raig. – M.: «Kolos», 1982. – 70 p.
2. Voronin, I. E. Progressive methods of preparation silosonic feed / I.E. Voronin. – Orenburg, 2004. – 276 p.
3. Kuchin, N.N. East goat's Rue: features of cultivation for fodder and feed preparation / N.N. Kuchin, N.S. Zavivaev. – Knyaginino: NGIEI, 2012. – 296 p.
4. Kshnikatkina, A.N. Methods of increasing seed production of varieties of goat's Rue Gale / A.N. Kshnikatkina, O.A. Timoshkin // Feed production. – 2006. – № 5. – P. 21–23.
5. Levakhin, I.V. The use of preservatives in feed ensilage / I.V. Levakhin. – Kazan, 2001. – 37 p.
6. Methodical recommendations for study in the laboratory preserving properties of the chemicals used in the ensiling - Dubrovitsy, 1983. – 17 p.
7. Guidelines on conducting experiments on the ensiling of forages. M., 1969. – 13 p.
8. Pobednov, Ju. A. Theoretical development research Institute of feed by V.R. Williams in the field of silage and their implications for agricultural practices / Ju. A. Pobednov // Scientific supplying of the feed production of Russia: Materials of the international scientific practical conference in honor of 100 anniversary VNI of feed by V. R. Williams GNU VIK Russian agricultural academy, 12-13 June 2012 – M., 2012. – P. 96-112.
9. Chlevickas, J. V., Chlevickiene, T., Skebiene, D. Jankeviciene, D. Quality of silages made from legumes and grasses with biological and chemical additives // Soil - Grassland - Animal Relationships, Proc. of 13th General Meeting of the European Grassland Federation. - Vol. 2, Banská Bystrica, Czechoslovakia, June, 1990/ edited by Gäborcik, N., Krajcovic, V. Zimková. - M., 1990. - P. 101-104.

Kosolapova Elena – the senior teacher of the chair «Technical service» FSBEI HPE «Nizhniy Novgorod state engineering-economic institute», email: K-art-inka@yandex.ru.

Kosolapov Vladimir – the candidate of technical sciences, the associate professor of the chair «Technical service» GBOUVPO «Nizhniy Novgorod state engineering-economic institute».

Kuchin Nikolay – the doctor of agricultural sciences, the professor of the chair «Technical and biological systems» FSBEI HPE «Nizhniy Novgorod state engineering-economic institute».

Е.В. Жбанова, А.И. Масленников

ОЦЕНКА СОРТОВ КАЛИНЫ ПО КАЧЕСТВЕННЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ И БИОХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ ПЛОДОВ

Ключевые слова: калина, сорта, биологически активные вещества.

Реферат. В работе приводятся данные комплексной оценки перспективных сортов калины селекции Всероссийского НИИ генетики и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина (ВНИИГиСПР) по биохимическому составу и качественным показателям плодов. Новые селекционные сорта отличаются улучшенным вкусом плодов, горечь в них значительно ослаблена. Охарактеризованы лечебные достоинства, высокая антиоксидантная активность, полифенольный комплекс, а также специфические для данной нетрадиционной культуры компоненты – валериановая кислота, гликозид вибурнин. Показаны требования, предъявляемые к новым сортам калины по основным биохимическим показателям (содержание аскорбиновой кислоты – не менее 100 мг/100г, Р-активных соединений – не менее 600 мг/100г). Цель настоящего исследования состояла в выборе лучших генотипов, которые могут служить источниками укрепляющих здоровье веществ,

натуральных витаминов, пигментов и т.д. Анализы плодов проводились общепринятыми в биохимических лабораториях стандартизованными методами. В результате проведенных исследований выделены ценные источники: крупноплодности (Элексир, Искра), высоких вкусовых качеств, с повышенным сахарокислотным индексом (Красная гроздь – 7,3; Клейменовка – 8,2), высокого содержания аскорбиновой кислоты (Аккорд – 61,6 мг/100г), каротина (Элексир – 1,65 мг/100г; Аккорд – 0,91 мг/100г), катехинов (Красная гроздь – 568 мг/100г), антоцианов (Клейменовка – 57,2 мг/100г), пектиновых веществ (Луч – 1,15%), антиоксидантной активности плодов (Искра – 1,03 мг/дм³ галловой кислоты). Данные сорта представляют интерес для технологической переработки и дальнейшей селекционной работы на улучшенный биохимический состав плодов, что расширяет перспективы использования калины в питании человека в современных условиях.

Введение. Ценность калины обыкновенной (*Viburnum opulus* L.) как культуры во многом обусловлена большой популярностью в народной медицине для профилактики и лечения многих заболеваний. Ее лечебные свойства (плоды, кора) высоко оценивает и традиционная медицина, она включена в Государственную фармакопею [1,2,8]. Плоды калины усиливают сокращение сердечной мышцы и увеличивают диурез; входят также в состав витаминных сборов [4]. Особо следует отметить, что плоды, листья, кора калины содержат специфический лечебный компонент – гликозид вибурнин, представляющий собой смесь монотерпеновых гликозидов и агликонов. Именно с ним связана горечь плодов калины, и он отличается способностью, повышая свертываемость крови, предупреждать внутренние кровотечения. Плоды калины – богатый источник полифенольных веществ, во многом определяющих их антиоксидантные свойства [11]. В их состав входят: хлорогеновая кислота, катехины, антоцианы, флавонолы, проантоцианидины (лейкоантоцианы). Калина содержит также валериановую кислоту и ее эфиры, которые придают плодам и продуктам переработки специфический вкус и запах.

Основная часть. В современных условиях селекционная работа с данной нетрадиционной культурой приобретает особое значение. Крупноплодные, с улучшенными вкусовыми качествами, повышенным содержанием биологически активных веществ (БАВ) сорта калины, помимо пищевой значимости, могут служить сырьем для получения натуральных продуктов и препаратов функциональной направленности [5]. По калине перед селекционерами стоит задача выведения сортов с содержанием аскорбиновой кислоты не менее 100 мг/100г, Р-активных соединений – не менее 600 мг/100г [6]. Полученные во ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина сорта калины (автор – А.Г. Смирнов) представляют интерес по вкусовым достоинствам (умеренная горечь), характеризуются улучшенными параметрами биохимического состава плодов, что заслуживает дальнейшего их всестороннего изучения [9].

Цель настоящей работы состояла в комплексной оценке по биохимическому составу и качественным показателям плодов ряда перспективных сортов калины, а также выделении ценных источников высокого содержания пищевых и биологически активных веществ.

Объектами исследования служили плоды ряда перспективных сортов калины селекции ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина: Красная гроздь, Луч, Элексир, Искра, Аккорд, Клейменовка.

Биохимические анализы плодов проводились общепринятыми стандартизованными методами: содержание растворимых сухих веществ (РСВ) – рефрактометрически, сахара – по методу Бертрана, титруемую кислотность определяли титрованием 0,1 н. NaOH с пересчетом на яблочную кислоту, pH сока – с помощью pH-метра SartoriusPB-11, аскорбиновую кислоту (АК) – йодометрическим методом, катехины – по окраске спиртовой вытяжки с ванилиновым реактивом (по Мурри), антоцианы – спектрофотометрическим методом, каротин – методом хроматографии на бумаге с последующим спектрофотометрированием; пектиновые вещества – объемным методом по (С.Я. Райк) [3, 6, 7]. Антиоксидантную активность (АОА) плодов определяли по методике А.Я. Яшина с сотрудниками (2006) с использованием анализатора антиоксидантной активности «Близар А³», пересчет – на галловую кислоту [10].

Результаты исследований. Наиболее важным качественным показателем для любой культуры является вес плодов. Наименьший вес плодов отмечен у сорта Аккорд (0,36г), с горьковатым вкусом, привлекательность плодов которого была оценена на 3 балла; наибольший – у сорта Элексир (0,49г), с крупными, ярко окрашенными, с горьковатым вкусом плодами, привлекательность – 4 балла (таблица 1).

Таблица 1

Химический состав плодов калины (2014 г.)

Сорт	Масса плода, г	РСВ, %	Сахара, %			Титр. к-ть, %	pH	Сахар/к-та
			сумма	в т.ч. сахароза	в т.ч. редуцирующие			
Аккорд	0,36	16,9	7,3	0,1	7,2	1,34	3,7	5,4
Искра	0,46	15,2	8,8	0,2	8,6	1,50	3,6	5,9
Клейменовка	0,40	17,9	10,1	1,5	8,6	1,23	3,7	8,2
Красная гроздь (к)	0,41	18,2	9,5	0,1	9,4	1,31	3,7	7,3
Луч	0,37	15,4	8,3	0,2	8,1	1,45	3,6	5,7
Элексир	0,49	16,2	6,6	0,5	6,1	1,21	3,5	5,5
среднее (х)	0,42	16,6	8,4	0,4	8,0	1,34	3,6	6,3
S _x	0,02	0,47	0,45	0,21	0,50	0,04	0,03	0,43

Повышенным содержанием растворимых сухих веществ (18,2 и 17,9% соответственно) и сахаров (9,5 и 10,1% соответственно) отличались сорта Красная гроздь и Клейменовка (таблица 1). Основную часть сахаров плодов калины составляют редуцирующие сахара (глюкоза, фруктоза). На долю сахарозы приходится лишь незначительная часть. Низкая кислотность плодов отмечена у сортов Элексир (1,21%) и Клейменовка (1,23%), ниже, чем у контрольного сорта Красная гроздь. Сорт Клейменовка характеризовался наибольшим сахаро-кислотным индексом (8,2). pH сока плодов калины изменялся по сортам незначительно, в диапазоне 3,5-3,7. По накоплению аскорбиновой кислоты выделился сорт Аккорд (61,6 мг/100г) при среднем по сортам значении 29,9 мг/100г (таблица 2). Диапазон варьирования содержания Р-активных катехинов у исследованных форм составил от 426 (Искра) до 568 мг/100г (Красная гроздь). Содержание антоцианов в плодах калины составило от 20,9 (Аккорд) до 57,2 мг/100г (Клейменовка). Более высоким уровнем накопления в плодах каротина выделились сорта Элексир (1,65 мг/100г) и Аккорд (0,91 мг/100г).

Таблица 2

**Содержание биологически активных веществ и антиоксидантная
активность плодов калины (2014 г.)**

Сорт	АК, мг/100г	Катехины, мг/100г	Антоцианы, мг/100г	Каротин, мг/100г	АОА, мг/дм ³ ГК
Аккорд	61,6	488	20,9	0,91	0,67
Искра	21,6	426	26,4	0,53	1,03
Клейменовка	21,6	548	57,2	0,59	0,84
Красная гроздь (к)	23,8	568	35,2	0,44	0,61
Луч	22,0	488	28,6	0,57	0,62
Элексир	29,0	444	33,0	1,65	0,75
среднее (х)	29,9	494	33,6	0,78	0,75
S _x	5,96	21,1	4,77	0,17	0,06

Антиоксидантная активность (АОА) исследованных форм составила в среднем 0,75 и варьировала в пределах от 0,61 до 1,03 мг/дм³ галловой кислоты.

Плоды калины – ценный источник пектиновых веществ, обладают хорошей желеобразующей способностью. Их накопление составило от 0,89 (Аккорд) до 1,15% (Луч), причем на долю протопектина приходится от 52,9 до 61,5% от суммы.

Выводы. Таким образом, в результате проведенных исследований показано, что сорта калины селекции ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина характеризуются достаточно высоким уровнем содержания основных питательных и биологически активных веществ, представляют интерес для технологической переработки и дальнейшей селекционной работы.

Библиография

1. Государственная фармакопея СССР. - 11-е изд. - Вып. 2., 1990. - 392 с.
2. Мазнев, Н.И. Лекарственные растения. Справочник. - М.: «Мартин», 1999. - 479 с.
3. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош и др. // под ред. А.И. Ермакова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Л.: Агропромиздат. Ленингр. отделение, 1987. - 430 с.
4. Муравьева, Д.А. Фармакогнозия: учебник. - 4-е изд., перераб. и доп. / Д.А. Муравьева, И.А. Самыгина, Г.П. Яковлев. - М.: Медицина, 2002. - 656 с.
5. Попова, Е.И. Новые виды продуктов из калины для функционального питания // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2012. - №2. - С. 66-71.
6. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. - Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. - 502 с.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. - Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. - 608 с.
8. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Caryophyllaceae* – *Plantaginaceae*. – Л.: Наука, 1990. - 328 с.
9. Савельев, Н.И. Биохимический состав плодов и ягод и их пригодность для переработки / Н.И. Савельев, В.Г. Леонченко, В.Н. Макаров, Е.В. Жбанова, Т.А. Черенкова. - Мичуринск: Изд-во ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина Россельхозакадемии, 2004. - 124 с.
10. Яшин, А.Я. Инжекционно-проточная система с амперометрическим детектором для селективного определения антиоксидантов в пищевых продуктах и напитках / А.Я. Яшин // Российский химический журнал (Журнал Российского химического общества им. Д.И. Менделеева), 2008. - Т. LII. - №2. - С. 130-135.
11. Rop, O. Antioxidant Properties of European Cranberrybush Fruit (*Viburnum opulus var. edule*) / O. Rop, V. Reznicek, M. Valsikova, T. Jurikova, J. Mlcek, D. Kramarova // *Molecules*. - 2010. - № 15. - P. 4467-4477.

Жбанова Е.В. – д. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физиологии и биохимии, ФГБНУ «Всероссийский НИИ генетики и селекции плодовых растений имени И.В. Мичурина», e-mail: cglm@rambler.ru.

Масленников А.И. – аспирант лаборатории частной генетики, ФГБНУ «Всероссийский НИИ генетики и селекции плодовых растений имени И.В. Мичурина», г. Мичуринск, e-mail: cglm@rambler.ru.

THE ESTIMATION OF VIBURNUM VARIETY BY QUALITATIVE FEATURES AND BIOCHEMICAL CONTENTS OF FRUITS

Key words: *viburnum*, varieties, biologically active substance.

Abstract. The data of complex estimation of perspective varieties of viburnum by selection of All-Russian Research Institute of Genetics and Breeding Fruit Plants (ARRIG&BFP, VNIIG&SPR) named after I.V. Michurin on biochemical contents and qualitative features of their fruit are presented in this paper. Perspective breeding varieties are characterized improved flavor of fruit with lower content of bitterness. Therapeutic features, high antioxidant activity, polyphenol complex and specific components for this non-traditional culture – valeric acid and glycoside viburnin – were characterized. The requirements for new varieties of Viburnum on main biochemical parameters (ascorbic acid content – not less than 100 mg/100 g, P-active compounds – not less than 600 mg/100g) were shown. The aim of this study was to selection the best genotypes that can serve

as sources of health-promoting substances, natural vitamins, pigments, etc. Analyses of fruits were carried out in biochemical laboratories by conventional standardized methods. There were allocated varieties as the breeding-valuable sources of large-fruited (Elexir, Iskra), high palatability with higher sugar-acid ratio (Krasnaya grozd – 7,3; Kleymenovka – 8,2), high levels of ascorbic acid (Accord – 61,6 mg/100g), carotene (Elexir – 1,65 mg/100g; Accord – 0,91 mg/100g), catechins (Krasnaya grozd – 568 mg/100g), anthocyanins (Kleymenovka – 57,2 mg/100g), pectin substances (Luch – 1,15%), the antioxidant activity of fruits (Iskra – 1,03 mg/dm³ gallic acid). These varieties are interesting for technological processing and further breeding work on the improvement of biochemical composition of fruits, which expands the prospects of using viburnum in human nutrition at modern conditions.

References

1. State Pharmacopoeia of USSR. - 11th edition. – Vol. 2. - 1990. - 392 p.
2. Maznev, N.I. Medicinal plants. Reference book. – M.: «Martin», 1999. - 479 p.
3. Methods of biochemical research on plants / A.I. Ermakov, V.V. Arasimovich, N.P. Yarosh et al. / Ed. A.I. Ermakov. – 3rd ed., rev. and add. – L.: Agropromizdat. Leningrad. Dep., 1987. - 430 p.
4. Muraveva, D.A. Pharmacognosy: Textbook. – 4th ed., rev. and add. / D.A. Muraveva, I.A. Samygina, G.P. Yakovlev. - M.: Medicine, 2002. – 656 p.
5. Popova, E.I. New types of products from *Viburnum* for functional foods // Bulletin Michurinsk State Agrarian University. - 2012. - № 2. - P. 66-71.
6. Program and methods of selection of fruit, berry and nut crops. – Oryol: Publishing house of ARRISFC, 1995. - 502 p.
7. Program and methods cultivar investigation of fruit, berry and nut crops. – Oryol: Publishing house of ARRISFC, 1999. – 608 p.
8. Plant resources of the USSR: Flowering plants, their chemical composition, using; Family *Caprifoliaceae* – *Plantaginaceae*. – L.: Nauka, 1990. – 328 p.
9. Savelyev, N.I. The biochemical composition of fruits and berries and their suitability for processing / N.I. Savelyev, V.G. Leonchenko, V.N. Makarov, Ye.V. Zhbanova, T.A. Cherenkova. – Michurinsk: Publishing House of the VNIIG&SPR, 2004. – 124 p.
10. Yashin A.Y. Injection flow system with amperometric detector rum for selective determination of antioxidants in foods and beverages / A.Y. Yashin // Russian Chemical Journal (Journal of the Russian Chemical Society named after D.I. Mendeleev), 2008. – T. LII. - № 2. – P. 130-135.
11. Rop, O. Antioxidant Properties of European Cranberrybush Fruit (*Viburnum opulus* var. *edule*) / O. Rop, V. Reznicek, M. Valsikova, T. Jurikova, J. Mlcek, D. Kramarova // Molecules.- 2010. - № 15.- P. 4467-4477.

Zhbanova E. – leading researcher of laboratory of physiology and biochemistry of plants of VNIIG&SPR named after I.V. Michurin, doctor of agricultural sciences, e-mail: cglm@rambler.ru.

Maslennikov A. – postgraduate student of laboratory of individual plant genetics Department of VNIIG&SPR named after I.V. Michurin, e-mail: cglm@rambler.ru.

УДК 634.0266:634.0.221

А.А. Лепехин

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ БОРЬБЫ С НЕЖЕЛАТЕЛЬНОЙ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ

Ключевые слова: технологические приемы, нежелательная растительность, лесовосстановление, снижение затрат.

Реферат. Представленные приёмы по очистке от нежелательной древесной и кустарниковой растительности испытаны в защитных лесонасаждениях Каменной Степи на протяжении тридцатилетнего периода. Очистка мест рубок проводилась после проведения сплошных лесовосстановительных и реконструктивных рубок (с последующим созданием лесных культур), а также на разросшихся опушках лесных полос. По нашим наблюдениям, у насаждений из клёна ясенелистного опушечные ряды разрастаются в сторону поля на расстояние до 15-20 м. Происходит освоение древесной растительностью ежегодно недопахиваемой приопушечной части сельскохозяйственных земель, а также временно необрабатываемых или неиспользуемых земель. Чем больше этот период освоения древесной растительностью, тем труднее с ней бороться. Проанализированы три механических, два химических и один биологи-

ческий приём борьбы с нежелательной древесной и кустарниковой растительностью. Дана сравнительная характеристика шести технологическим приёмам, которые являются ориентиром для проведения работ. Следует иметь в виду, что при использовании механических и химических приёмов, пропуск обработок или несвоевременность удаления нежелательной древесной и кустарниковой растительности приводят к увеличению сроков борьбы или даже к бесполезности предыдущих работ. Следует учитывать, что при испытании биологического приёма, заливка участка жидким навозом проводилась по максимуму для устойчивых к арборицидам древесных пород. При творческом подходе, на основании локальных смет, представленные приёмы могут иметь варианты на снижение прямых затрат при взаимозаменяемости применяемых машин и механизмов, материалов и оборудования, комплектации и последовательности работ и т.п.

Введение. Известно, что в настоящее время лесные полосы на сельскохозяйственных землях растут без надлежащих лесохозяйственных уходов. В таких насаждениях распад древостоев наступает значительно раньше, чем рассчитывалось при их проектировании. Успешность лесовосстановительных мероприятий в них зависит от породного состава материнского насаждения, степени распада древостоев, методов лесовосстановления и последующих уходов за возобновлённым лесонасаждением [2].

Основным препятствием при проведении лесовосстановительных работ является обилие нежелательной поросли древесных пород и разрастание опушек лесонасаждений. По нашим наблюдениям, у насаждений из клёна ясенелистного распад древостоя начинается с внутренних рядов, при этом опушечные ряды разрастаются в сторону поля на расстояние до 15 м и более, так как часть опушечных деревьев растёт при горизонтальном расположении ствола. К тому же, ежегодно недопахиваемая приопушечная часть сельскохозяйственных земель быстро осваивается древесной растительностью за счёт образования корневых отпрысков и самосева, а их одноразовое или несистематическое уничтожение приводит к образованию обильной поросли древесной растительности.

Для сравнительной оценки анализировались шесть приёмов борьбы с нежелательной древесной растительностью, после проведения сплошных лесовосстановительных рубок. Они могут быть использованы также при проведении реконструктивных рубок и в качестве мероприятий по ограничению разрастания опушек лесных полос за счёт пахотных земель.

В лесном хозяйстве применяются два способа борьбы с нежелательной порослью древесных пород – механический и химический. Нами разработан третий способ – биологический.

Объекты и методы исследования. Объектами исследований послужили лесные полосы Каменной Степи и их опушки. Методы исследования заключались в сравнительном анализе

приёмов борьбы с нежелательной древесной и кустарниковой растительностью как по их продолжительности, так и по затрате физических и материальных ресурсов.

Механические приёмы.

В сравнительной оценке не приводится приём ручной вырубki (топором) древесной поросли, как не перспективный, требующий больших затрат ручного труда и материальных средств.

1. Выкашивание поросли мотокусторезами.

Данный технологический приём включает периодическое подавление нежелательной древесной растительности мотокусторезами на сплошных вырубках, сгребание и вынос хвороста за пределы участка с последующим сжиганием. Отличается простотой применения, но требует больших затрат рабочего времени. Выкашивание начинается с момента образования поросли до полного подавления способности оставшейся растительности к порослевому возобновлению.

2. Выкашивание поросли косилкой тракторной по спиленным пням.

Разработанный в Каменно-Степном опытном лесничестве технологический приём заключается в механизированном подавлении появляющейся древесной растительности по пункту 1. С целью снижения трудозатрат, пни срубленных деревьев, спиливают на уровне поверхности почвы для возможности применения машин и механизмов в борьбе с нежелательной древесной растительностью. Данный приём позволяет снизить затраты труда рабочих на 46% и уменьшить прямые затраты на 24%. Спиливание пней послужит основным элементом перед применением химического и биологического способов борьбы с нежелательной древесной порослью.

3. Механический приём с корчёвкой пней.

Технологический приём включает следующие работы, проводящиеся после сплошных лесовосстановительных рубок: раскорчёвку пней, погрузку и вывоз пней, вычёсывание крупных корней, вспашку и дискование почвы, выкашивание поросли со сгребанием и её сжигание до прекращения образования корневых отпрысков [5].

Химические приёмы:

4. Применение арборицидов.

Уничтожение пневой поросли, корневых отпрысков и самосева нежелательных древесных пород проводится путём нанесения раствора арборицида на поверхность пней или кроны растений. Чувствительность и устойчивость растений к арборицидам у различных пород не одинакова, поэтому, дополнительно к существующей технологии, в этот химический приём включены следующие операции: спиливание пней, выкашивание поросли тракторной косилкой, сгребание и сжигание хвороста [6].

5. Применение стимуляторов роста.

Способ создания ажурной лесополосы заключается в обработке пней свежесрубленных деревьев (до начала опробковения тканей пня) стимуляторами роста, что вызывает массовое пробуждение спящих почек на пнях и усиленное образование поросли. Спиливание пней по технологическому приёму № 2 позволяет механизировать химическую обработку, скашивание и сгребание поросли [1].

Биологический приём.

6. Применение жидкого навоза.

Способ восстановления лесных насаждений заключается в подавлении порослевой способности древесных пород (по окончании лесовосстановительной рубки, удаления срубленных деревьев и занижения пней) путём периферийного обвалования участка, заливки поверхности почвы жидким навозом и укрытием его водоудерживающим воздухопроницаемым материалом [4].

Результаты и их обсуждение. Сравнительная характеристика приёмов.

Механические и химические технологические приёмы предполагают ежегодное 2-3-х кратное подавление поросли, корневых отпрысков и самосева нежелательных древесных пород. Пропуск хотя бы одного лесохозяйственного ухода в конце вегетационного периода увеличивает время подавления нежелательной растительности на 1-2 года, а прекращение уходов, до их полной гибели, сводит к нулю предыдущую работу.

В последнем случае корневые системы нежелательных древесных пород погибают в первый месяц обработки, а прорастанию самосева препятствует образующаяся корка сухого навоза, который будет служить хорошим удобрением для будущих лесных культур. Оценка качества подавления поросли тополя и клёна представлена в таблице 1.

Таблица 1

Качество подавления нежелательной древесной растительности и затраты времени на этот процесс

№№ п.п.	Гибель нежелательной растительности, %								
	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год
1	0	0	0	10	25	40	60	80-90	95-100
2	0	0	0	10	25	40	60	80-90	95-100
3	50	60	70	80	90	100	–	–	–
4	50	60	70	80	90	100	–	–	–
5	0	30	70	100	–	–	–	–	–
6	100	–	–	–	–	–	–	–	–

Примечание: 1 – Механический способ по пням;
 2 – Механический способ по срезанным пням;
 3 – Механический способ с корчёвкой пней;
 4 – Химический способ с применением арборицидов;
 5 – Химический способ с применением стимуляторов роста
 6 – Биологический способ с применением жидкого навоза.

Наиболее длительный способ уничтожения нежелательной древесной растительности - механический, который предусматривает проведение лесохозяйственных работ в течение девяти лет. Однако, при наличии в защитных лесных насаждениях корнеотпрысковых и порослеобразующих пород (робиния лжеакация, тополь бальзамический, различные виды ясеней и кленов), увеличатся затраты времени на механическое подавление порослевой способности пней и корневых отпрысков до 10-12 лет.

Раскорчёвка пней одновременно избавляет нас от дальнейшей борьбы с пнёвой порослью, однако не избавляет от корневых отпрысков. Обрывки корней и куски запаханных ветвей также способны давать поросль и на борьбу с ней уйдёт не менее семи лет.

Химические приёмы позволяют значительно снизить затраты времени на подавление порослевой способности свежих пней и корневых систем, однако применение арборицидов и стимуляторов роста приводит к загрязнению окружающей среды. Кроме того, древесные породы по чувствительности поросли к арборицидам распределяются следующим образом:

Чувствительные – берёза плакучая, робиния лжеакация (акация белая), гледичия, клён ясенелистный, рябина обыкновенная, ирга, смородина золотая;

Среднечувствительные – вязы (приземистый и обыкновенный), берест, тополя, ясени (зелёный и пушистый), бересклет;

Устойчивые – клёны (остролистный и татарский), липа мелколистная, дуб летний, груша лесная, карагана древовидная (акация жёлтая).

При наличии в насаждении устойчивых пород необходимо увеличивать концентрацию раствора в 5-10 раз, что приведёт к увеличению прямых затрат и ещё большему загрязнению окружающей среды [6].

Применение химических приёмов ограничено во времени. Опрыскивание пней арборицидами и стимуляторами роста необходимо проводить до начала опробковения тканей пня (в течение 10-14 дней после рубки деревьев). Опрыскивание поросли арборицидами проводится в мае-июле, а стимуляторами роста – в мае (июне) и в сентябре. Лесовосстановительные рубки в узких позах защитных лесных полосах нельзя проводить в вегетационный период из-за занятости прилегающих полей посевами с/х культур. Таким образом, выходит, что в позах защитных лесных полосах применение наиболее эффективного приёма (опрыскивание пней) невозможно, а это приводит к увеличению общего срока жизнедеятельности пней и, следовательно, к увеличению прямых затрат. В лесных насаждениях, в которых возможно проведение лесовосстановительных рубок в вегетационный период, пни опрыскиваются химическими препаратами

вручную, так как в течение 10-14 дней невозможно осуществить вырубку деревьев с окапыванием и срезкой пней на достаточной площади для возможности применения механизированного опрыскивания. Химический способ значительно сокращает затраты времени на подавление порослевой способности свежих пней и корневых систем, однако применение арборицидов и стимуляторов роста приводит к загрязнению окружающей среды.

Биологический приём позволяет одновременно (в течение месяца) избавиться от пневой поросли, корневых отпрысков и самосева древесных и кустарниковых пород, независимо от времени проведения лесовосстановительных рубок. Использование жидкого навоза позволяет быстро и качественно уничтожить нежелательную древесную растительность за счёт перегрева поверхности почвы, пропитывания почвы избыточным количеством жидкого навоза и образующегося при его гниении углекислого газа под водоудерживающим воздухо непроницаемым материалом. В течение 15-20 суток корневые системы всех древесных и кустарниковых пород под слоем жидкого навоза отмирают и пни погибают. Кроме того, после удаления покровного материала, образуется навозная корка, которая препятствует семенному возобновлению древесных пород. Семена и самосев древесных пород под слоем жидкого навоза погибают, а семена, оказавшиеся на поверхности навозной корки, погибают при прорастании. Посадку хозяйственно ценных лесных культур можно осуществить уже осенью этого же года или весной следующего года. В случае необходимости полного уничтожения насаждения (за его ненадобностью в данном месте или перевода площади в с/х пользование) освобождённый от древесно-кустарниковой растительности участок можно использовать под с/х культуры в тот же год.

В таблице 2 представлены прямые затраты на 2001 и 2013 годы и затраты рабочего времени на подавление порослеобразовательной способности нежелательной древесно-кустарниковой растительности. В таблице не учтены прямые затраты на приобретение химических веществ, жидкого навоза и покровного материала. Для расчета прямых затрат и затрат рабочего времени применены нормативы ТЭСНиЕР 81-02-47-2001, Воронежская область [3]. Также использованы данные ВНИАЛМИ (Всесоюзный научно-исследовательский институт агролесомелиорации), ГНУ КСОЛ (ГНУ «Каменно-Степное опытное лесничество») и нормативы ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева» (Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева»).

Таблица 2

Затраты труда и рабочего времени на подавление нежелательной растительности на участке площадью 1 га

Способ борьбы	Технологический приём	Затраты труда рабочих, чел. час	Затраты труда машин, маш. час	Прямые затраты, тыс. руб.	
				2001г.	2013г. К=18,81965
Механический	№ 1 Срезка поросли мотокусторезом по пням высотой до 1/3 диаметра	211,68	675,00	12,991	244,486
	№ 2 Выкашивание поросли тракторной косилкой по спиленным пням	114,30	200,82	9,849	185,355
	№ 3 Корчевка пней экскаватором одноковшовым	73,50	412,13	21,378	402,496
Химический	№ 4 Применение арборицидов	69,10	115,80	4,868	91,614
	№ 5 Применение стимуляторов роста	54,78	93,92	3,534	66,509
Биологический	№ 6 Заливка участка жидким навозом	123,29	140,39	12,389	233,157

Технологический приём №1 является контрольным вариантом. Применение машин и механизмов при выкашивании поросли позволяет снизить прямые затраты труда на 24,2 % (приём № 2). Однако (в соответствии с таблицей 1) этот приём не приводит к снижению срока борьбы с порослью. Приём №3 с раскорчёвкой пней даёт возможность использования участка под с/х культуры, после основного подавления корневых отпрысков. Без учёта дополнительной продукции, его использование приводит к удорожанию приёма на 65 %, снижения затрат труда рабочих на 65 % и машин на 39 %, снижения срока работ на 2 года. Применение арборицидов (приём №4) позволяет значительно уменьшить затраты: материальных средств на 63 %, труда рабочих на 67 %, машин на 83 %, срок борьбы с порослью снижается на 1/3. С использованием стимуляторов роста (приём № 5) происходит ещё большее снижение затрат: материальных средств на 73 %, труда рабочих на 74 %, машин на 86 %, срока борьбы с порослью в 2,2 раза.

Предлагаемый нами биологический приём № 6 снижает затраты: материальных средств на 5 %, труда рабочих на 42 %, машин на 79 %, позволяет сократить срок борьбы с порослью до одного месяца, то есть меньше, чем на контроле в 102 раза. Использование данного приёма не зависит от сроков вырубki деревьев и породного состава насаждения. Жидкий навоз в дальнейшем послужит удобрением, как для лесных, так и для сельскохозяйственных культур. При использовании участка под с/х культуры затраты окупаются в течение двух лет, а под лесными культурами на 8 лет раньше, чем на контрольном участке № 1.

Заключение. Мероприятия по очищению лесных площадей от древесной и кустарниковой растительности следует планировать с обоснованием выбора технологического приёма, с учётом финансовых, технических и временных возможностей предприятия. У каждого технологического приёма есть свои положительные и отрицательные стороны. Каждый хозяйственник вправе определять, с учётом вышесказанного, что выгоднее для предприятия: потеря средств или потеря времени на проведение лесохозяйственных мероприятий; использование веточного корма или загрязнение окружающей среды; долгосрочность без гарантии качества или одноразовость и качественность работ; восстановление лесных насаждений или использование освобождёвшейся площади под сельскохозяйственное производство.

В зависимости от ширины и высоты насаждений, близости дорог и расположения сельскохозяйственных культур, определяется возможность проведения лесовосстановительных рубок в вегетационный период. При проведении вырубki насаждения в вегетационный период, их удаление начинают с внутренних рядов, для возможности валки деревьев крайних рядов внутрь лесной полосы, не выходя за пределы лесной площади.

Механические приёмы основаны на простом удалении поросли (ручном или механизированном, по пням или с раскорчёвкой пней). При выборе самых дешёвых и наименее трудоёмких химических приёмов борьбы с нежелательной порослью, следует учитывать устойчивость древесных пород к арборицидам или воздействию стимуляторов роста. Обработку пней проводят вслед за вырубкой, но не позднее трёх дней. Пропуск обработок или несвоевременность удаления поросли приводят к увеличению сроков борьбы или даже к бесполезности предыдущих работ и не обеспечивают 100 % гарантию качества работ.

Библиография

1. А. с. 1683565 СССР, МКП А01G23/00. Способ создания ажурной лесополосы / П.Г. Петров, А. А. Лепехин (СССР). № 4748327/15; заявл. 11. 10. 1989; опубл. 15. 10. 1991.
2. Лепехин, А.А. О современном состоянии лесных полос экспедиционного периода и мерах по их оздоровлению / А.А. Лепехин // Лесное хозяйство. – 2012. - № 2. – С. 35-37.
3. Озеленение. Защитные лесонасаждения. Территориальные сметные нормы и единичные расценки на строительные работы - ТЭСНиЕР 81-02-47-2001 Воронежская область, 2001. – С. 336-483.
4. Патент на изобретение 2308826 РФ, МПК А01G23/00. Способ восстановления лесных насаждений / А. А. Лепехин, В.С. Вавин; заявитель и патентообладатель ГНУ «Каменно-степное опытное лесничество» ГНУ НИИСХ ЦЧП им. В. В. Докучаева РАСХН. № 2005130272/12; заявл. 28. 09. 2005; опубл. 10. 04. 2007.
5. Справочник агролесомелиоратора / Г. Я. Маттис [и др.]. – М.: Лесная промышленность, 1984. – С. 144-148.
6. Шутов, И.В. Применение арборицидов в лесу / И.В. Шутов, А.Н. Мартынов. – М.: Лесная промышленность, 1982. – 208 с.

Лепехин А. А. – к. биол. наук, ведущий научный сотрудник отдела агропочвоведения и агролесомелиорации, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева», Каменная Степь, e-mail: niish1c@mail.ru.

UDC 634.0266:634.0.221

A. Lepekhin

COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS OF CONTROLLING UNDESIRABLE WOODY VEGETATION

Key words: *technological methods, unwanted vegetation, reforestation, reduction of costs.*

Abstract. Presented techniques to clean up undesirable woody and shrubby vegetation were tested in a protective plantations of Stone Steppe during the thirty-year period. The cleaning of cuttings was carried out after carrying out a continuous reforestation and reconstructive cuttings (with the subsequent establishment of forest cultures), as well as overgrown edges of forest strips. According to our observations, the stands of maple glade ranks grow in the direction of the field at a distance of 15-20 meters. The development of woody vegetation annually neophilaenus proposed new part of the agricultural land temporarily fallow or unused land is. The more the period of development of woody vegetation, the harder it is to fight it. Analyzed three mechanical, two

chemical and one biological reception of unwanted trees and shrubs. Comparative characteristics of the six techniques, which are the reference point for the work. It should be borne in mind that when using mechanical and chemical methods, skipping treatments or untimely removal of undesirable woody and shrubby vegetation lead to an increase in the terms of the fight or even to the futility of previous works. Note that when testing biological receive, fill the area with liquid manure was carried out at a maximum for resistant arboricides tree species. With a creative approach, based on local estimates presented techniques can have options to reduce direct costs by interchangeability of used machines and mechanisms, materials and equipment, kitting and sequencing of works, etc.

References

1. A. C. 1683565 the USSR, MCP A01G23/00. The way to create a delicate belts [Text] / P.G. Petrov, A. A. Lepekhin (USSR). No. 4748327/15; Appl. 11. 10. 1989; publ. 15. 10. 1991.
2. Lepekhin, A.A. About the current state of forest belts forwarding period and measures for their rehabilitation // Forestry. - 2012. - № 2. - P. 35-37.
3. The landscaping. Protective afforestation. Territorial estimate norms and unit costs for construction work - Tessier 81-02-47-2001 Voronezh region, 2001. - P. 336-483.
4. Patent 2308826 of the Russian Federation, IPC A01G23/00. Method of recovery of forest stands / A. A. Lepekhin, C. S. Vavin'; applicant and patentee of the GSI "Stone-steppe experimental forestry" GNU agricultural research Institute CCP them. Century Century science, RAAS. No. 2005130272/12; Appl. 28. 09. 2005; publ. 10. 04. 2007.
5. Directory of agrolesomelioratorov / G. I. Mattis [and others]. - M.: Forest industry, 1984. – P. 144-148.
6. Shutov, I. C. Application of arboricides in the forest [Text] / I. C. Shutov, A. N. Martynov. - M.: Forest industry, 1982. - 208 P.

Lepekhin A. - candidate of biological Sciences, leading researcher of the Department of soil Science agrovojdovina and agroforestry, FSBI "research Institute of agriculture of the Central-Chernozem zone of them. Century Century Science", Stony Steppe, e-mail: niish1c@mail.ru.

С.Я. Мухортов, А.О. Кузнецов

ДИНАМИКА АДАПТИВНЫХ СВОЙСТВ АГРОЦЕНОЗОВ КАПУСТЫ ЦВЕТНОЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ФИТОГОРМОНОВ

Ключевые слова: капуста цветная, урожайность, регуляторы роста, индекс листовой поверхности, фотосинтетический потенциал.

Реферат. Опыты были проведены на кафедре плодоводства и овощеводства Воронежского ГАУ в 2005-2011 годах.

Применение циркона и эпина экстра обусловило увеличение площади листьев по сортам цветной капусты и срокам учета от 0,21 м²/м² до 0,50 м²/м², применение завязи и иммуноцифита обусловило увеличение площади листьев по сортам цветной капусты и срокам учета от 0,15 м²/м² до 0,35 м²/м².

Применение указанных регуляторов роста обусловило и увеличение фотосинтетического потенциала на этих вариантах по изучаемым сортам. Причем, это увеличение выражается в существенных цифрах – от 264 до 380 тыс.м²×сутки/га.

Результаты учета урожайности показывают, что по всем сортам применение новосила, бутаона и гумата 7+ не приводило к достоверному повышению урожайности цветной капусты, все остальные препараты обуславливали достоверную разницу в урожайности цветной капусты с контролем.

Максимальный эффект в повышении урожайности всех изучаемых сортов капусты цветной проявился при применении эпина экстра и циркона (разница с контролем составила 2,2-

4,2 т/га), при применении завязи и иммуноцифита разница составляла от 1,2 до 2,6 т/га (при НСР05 = 0,74 т/га).

По исследуемым показателям качество продукции не ухудшается: отмечено даже некоторое улучшение (по содержанию витамина С, по накоплению сахаров, по содержанию сухого вещества). Некоторое увеличение накопления нитратов в головках цветной капусты не приводит к тому, что продукция по этому показателю выходит за пределы ПДК.

Оценивая общую адаптивную способность разных сортов капусты цветной, отмечаем максимальный эффект у сорта Кортес (1,81), а минимальный – у сорта Тетрис (-1,32). Показатель продуктивности также был выше у сорта Кортес (34,0), а минимален – у сорта Тетрис (23,4). Все изучаемые агроценозы капусты цветной проявили нестабильность (проявляется дестабилизирующий эффект) вследствие небольшой вариации взаимодействия генотипа и среды (1,42). Коэффициент нелинейности показал, что отклики всех агроценозов капусты цветной в опыте носят в значительной степени нелинейный характер (4,3-4,4%).

Расчеты комплексного показателя, учитывающего общую адаптивную способность и стабильность генотипа, показали, что самым высоким он был у сорта Кортес (24,26), а наименьшим – у сорта Тетрис (20,05).

Введение. Одним из важнейших направлений в современном овощеводстве является возможность с помощью регуляторов роста растений добиться ускорения роста и развития овощных растений в ранний период их жизнедеятельности, что, в конечном итоге, повышает их продуктивность, а иногда и качество получаемой продукции. При этом регуляторами роста обрабатывают семена овощных культур и молодые растения, причем используемые количества регуляторов роста достаточно малы, что весьма важно и с экономической, и с экологической точек зрения.

Изучение действия регуляторов роста, созданных на основе производных бензимидазола, показало их положительное влияние на рост, развитие и продуктивность цветной капусты [5]. Эти препараты при комплексной обработке цветной капусты (обработка семян и опрыскивание растений в фазе 3-х настоящих листьев) обуславливали получение высококачественной рассады с улучшенной приживаемостью и получение дополнительно 1,5-2 т/га ранней продукции цветной капусты [7,8].

Широкое изучение большого набора регуляторов роста, охватывающее почти все группы веществ этого класса (ауксины, гиббереллины, цитокинины, гуматы), с точки зрения их влияния на рост и развитие основных овощных культур показало, что обработка семян цветной капусты увеличивает как их всхожесть, так и урожайность (на 23-35%), обработка рассады улучшает приживаемость рассады (на 10-15%) и повышает устойчивость рассады к «черной ножке» и киле [3].

Проведение экспериментов с цветной капустой в Карелии показало высокую эффективность препаратов циркон и эпин экстра как в варианте обработки семян, так и в комплексной обработке семян и растений – повышается урожайность (на 18%), улучшается качество продукции [1,2].

В опытах Воронежского ГАУ использование регуляторов роста для обработки семян цветной капусты перед посевом способствовало повышению урожайности культуры (на 8-9%) [6].

Методика эксперимента. Исследования проводили в Воронежском аграрном университете в 2005-2011 годах. Испытывались сорта капусты цветной Тетрис, Винсон, Кортес. Для предпосевной обработки семян капусты цветной применялись следующие регуляторы роста: вода (контроль), бутон (0,05%), гумат 7+ (0,05%), завязь (0,05%), иммуноцитифит (0,1%), новосил (0,1%), циркон (0,5%), эпин экстра (0,1%).

Статистическая обработка данных выполнялась методом дисперсионного анализа (двухфакторный опыт). Для расчета параметров, характеризующих адаптивную способность и стабильность агроценозов капусты цветной использовали методику, разработанную А.В.Кильчевским и Л.В.Хотылевой [4].

Результаты и их обсуждение. Обработка семян регуляторами роста способствовала сокращению периода «посев-всходы» на один день по всем сортам и повышению полевой всхожести за счет интенсификации обмена веществ в проростках. Следует отметить, что препараты эпин экстра и циркон обусловили максимальный эффект по последнему показателю (на 8-9% по всем сортам); другие регуляторы роста давали несколько меньшую разницу с контролем (на 5-7% по всем сортам, но тем не менее и эта разница была достоверной).

Наблюдения за дальнейшим ростом и развитием растений цветной капусты позволили отметить некоторые особенности формирования фотосинтетического аппарата растений под действием различных регуляторов роста.

Оценивая динамику площади листьев растений капусты цветной после обработки семян различными регуляторами роста, можно выделить две группы фито-гормонов по их воздействию: первая (давшая максимальный эффект) – циркон, эпин экстра, обусловившие прибавку площади листьев (по сравнению с контролем) – 0,21-0,23 м²/м² в первый срок определения; 0,32-0,33 м²/м² во второй срок определения; 0,48-0,50 м²/м² в третий срок определения, вторая (эффект несколько слабее) – завязь, иммуноцитифит, обусловившие прибавку площади листьев (по сравнению с контролем) – 0,15-0,17 м²/м² в первый срок определения; 0,22-0,24 м²/м² во второй срок определения; 0,31-0,35 м²/м² в третий срок определения.

Более интенсивное развитие листовой поверхности при использовании регуляторов роста обусловило и увеличение фотосинтетического потенциала на этих вариантах по изучаемым сортам. Причем, это увеличение выражается в существенных цифрах – от 264 до 380 тыс. м²×сутки/га.

К сожалению, чистая продуктивность фотосинтеза при применении фитогормонов снижалась в той или иной степени по изучаемым сортам. То же самое отмечается и по удельной продуктивности, рассчитанной на основе площади листьев и на основе накопленного сухого вещества в товарной продукции.

Результаты учета урожайности показывают, что по всем сортам применение новосила, бутона и гумата 7+ не приводило к достоверному повышению урожайности цветной капусты, все остальные препараты обуславливали достоверную разницу в урожае головок капусты с контролем. Максимальный эффект проявился при применении эпина экстра и циркона (разница с контролем составила 2,2-4,2 т/га), по остальным указанным вариантам разница составляла от 1,2 до 2,6 т/га (при НСР05 = 0,74 т/га).

Что касается качества продукции капусты опыте, то можно констатировать, что по исследуемым показателям качество продукции не ухудшается: отмечено даже некоторое улучшение (по содержанию витамина С, по накоплению сахаров, по содержанию сухого вещества).

Расчеты существенных различий в двухфакторном опыте показали, что большая часть регуляторов роста при их применении для обработки семян всех изучаемых сортов капусты цветной приводила к статистически доказанному повышению продуктивности.

Оценивая общую адаптивную способность разных сортов капусты цветной, отмечаем максимальный эффект у сорта Кортес (1,81), а минимальный – у сорта Тетрис (-1,32). Показатель продуктивности также был выше у сорта Кортес (34,0), а минимален – у сорта Тетрис (23,4). Все изучаемые агроценозы капусты цветной проявили нестабильность (проявляется дестабилизирующий эффект) вследствие небольшой вариации взаимодействия генотипа и среды (1,42). Коэффициент нелинейности показал, что отклики всех агроценозов капусты цветной в опыте носят в значительной степени нелинейный характер (4,3-4,4%).

Расчеты комплексного показателя, учитывающего общую адаптивную способность и стабильность генотипа, показали, что самым высоким он был у сорта Кортес (24,26), а наименьшим – у сорта Тетрис (20,05). То есть, можно сказать, что наиболее отзывчивым к набору регуляторов роста, использовавшемуся в эксперименте, был агроценоз сорта Кортес, несколько меньшим – агроценоз сорта Тетрис.

Заключение. На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Максимальный эффект в повышении урожайности всех изучаемых сортов капусты цветной проявился при применении эпина экстра и циркона (разница с контролем составила 2,2-4,2 т/га), по остальным вариантам (кроме бутона, новосила и гумата 7+, которые не обуславливали достоверное превышение) разница составляла от 1,2 до 2,6 т/га (при НСР05 = 0,74 т/га).

2. По исследуемым показателям качество продукции не ухудшается: отмечено даже некоторое улучшение (по содержанию витамина С, по накоплению сахаров, по содержанию сухого вещества). Некоторое увеличение накопления нитратов в кочанах капусты не приводит к тому, что продукция по этому показателю выходит за пределы ПДК.

3. Наиболее широкой общей и специфической адаптивной способностью обладает сорт Кортес, наименьшей – сорт Тетрис.

Библиография

1. Будыкина, Н.П. Циркон на цветной капусте в Карелии / Н.П. Будыкина, Т.Ф. Алексеева, Л.Н. Коробицина // Защита и карантин растений, 2007. - № 3. - С. 42-43.
2. Будыкина, Н.П. Применение регулятора роста циркон на цветной капусте / Н.П. Будыкина, Л.Н. Коробицина, Л.В. Тимейко // Аграрная наука, 2009, - № 2. - С. 25-26.
3. Гоготов, И.Н. Влияние синтетических и природных регуляторов роста в нативном и иммобилизованном состоянии на рост и урожай овощных культур / И.Н. Гоготов, Р.В. Ломакин // Регуляторы роста и развития растений: тез. докл. V Междунар. конф. - М, 1999. Т 1. - С. 169-170.
4. Кильчевский, А.В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды / А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева // Генетика. - 1985, №21 (9). - с.1481-1497.
5. Матевосян, Г.Л. Фосфорилированные азолы и их фиторегуляторная активность: автореф. дис. ... д-ра хим. наук / Г.Л. Матевосян. - М.: ВНИИХСЗР, 1989. - 40 с.
6. Мухортов, С.Я. Действие БАВ в агроценозах капусты цветной и брокколи в ЦЧР / С.Я. Мухортов, А.О. Кузнецов // Агробиологические основы повышения урожайности и качества полевых культур в ЦЧР. Юбилейный сборник научных трудов, посвященный 95-летию агрономического факультета. - Воронеж, 2009. - С.36-39.
7. Советкина, В.Е. Эффективность ростстимулирующего действия производных бекзимидазола на основные овощные культуры открытого грунта / В.Е. Советкина, Г.Л. Матевосян, А.Д. Шишов, Л.С. Сергеева // Регуляторы роста и развития растений: тез. докл. I Всесоюз. конф. - М, 1981. - С. 279-280.
8. Шишов, А.Д. Качество рассады цветной капусты при обработке различными регуляторами роста / А. Д. Шишов, С. И. Иванова // Использование регуляторов роста и полимерных материалов в овощеводстве: сб. науч. тр. ЛСХИ. - Л., 1986. - С. 14-18.

Мухортов Сергей Яковлевич – к.с.-х.наук, доцент кафедры плодородия и овощеводства, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», e-mail: muhortovtomat@mail.ru.

Кузнецов Андрей Олегович - аспирант кафедры плодородия и овощеводства, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», e-mail: muhortovtomat@mail.ru

S. Mukhortov, A. Kuznetsov

**THE DYNAMICS OF THE ADAPTIVE PROPERTIES
OF AGROCENOSSES CAULIFLOWER IN THE APPLICATION OF PHYTOHORMONES**

Key words: *cauliflower, productivity, growth regulators, index of sheet surface, photosynthetic potential of cenosis.*

Abstract. The experiments were conducted at the chair of horticulture and vegetable Voronezh state agrarian university in 2005-2011.

The use of zircon and apin extra increased leaf area in all varieties of cauliflower from 0,21 m²/m² to 0,50 m²/m², the use of the zavjaz and immunotsitofit increased leaf area in all varieties of cauliflower from 0,15 m²/m² to 0,35 m²/m².

Application of these growth regulators increased photosynthetic capacity at these options on the studied varieties. This increase ranged from 264 to 380 thousand m² × day /ha.

The results of the yields show that for all sorts of application of Novosil, Buton and Gumate 7+ did not lead to significant increase yields of cauliflower, all other drugs, has resulted in significantly different yields of cauliflower with control.

Maximizing the yield of all varieties of cauliflower was in the application of apin extra and zircon (the difference with the control was 2,2-4,2 t/ha), in the application of the zavjaz and immunotsitofit difference ranged from 1,2 to 2,6 t/ha.

According to embodiments of the investigated product quality is not deteriorated: even noted some improvement (the content of vitamin C, the accumulation of sugars, dry matter content). The increase in the accumulation of nitrates in the heads of cauliflower does not go beyond the maximum permissible concentration.

The overall adaptive capacity of different varieties of cauliflower was changed, so the maximum effect was observed in varieties Cortes (1,81), and the minimum - grade Tetris (-1,32). The index was also higher in grade Cortes (34,0), and the minimum - grade Tetris (23,4). All of the studied agro-ecosystem cauliflower showed instability (manifested destabilizing effect) due to the small amount of variance interaction of genotype and environment (1,42). The nonlinearity coefficient showed that the responses of all crops cabbage color experience are significantly non-linear (4,3-4,4%). Calculations of the complex index, taking into account the General adaptive ability and stability of genotype, showed that the highest he had varieties Cortes (24,26), and the lowest - grade Tetris (20,05).

References

1. Budykina, N.P. Zircon on cauliflower in Karelia / N.P. Budykina, T.F. Aleksseva, L.N. Korobicina // Plant Protection and Quarantine. – 2007. - № 3. - P. 42-43.
2. Budykina, N.P. The use of zircon growth regulator on cauliflower / N.P. Budykina, L.N. Korobicin, L.V. Timeyko // Agricultural Science. – 2009. - № 2. - P. 25-26.
3. Gogotov, I.N. Effect of synthetic and natural growth regulators on in-tive and immo-bilized state on the growth and yield of vegetable / I.N. Gogotov, R.V. Lomakin // Regulators plant growth and development: Abstracts. rep. V Intern. Conf. - M., 1999. T I. - P. 169-170.
4. Kilchevsky, A.V. The method of assessing the adaptive capacity and stability of genotypes, the differentiating power of the medium / A.V. Kilchevsky, L.V. Hotyleva // Genetics. – 1985. - №21 (9). P. 1481-1497.
5. Matevosian, G.L. Phosphorylated azoles and their fitoregulyatornaya akyivity: author. dis. ... Dr. chem. science / G. L. Matevosyan. - M.: VSIHHSZR, 1989. - 40 p.
6. Mukhortov, S.Y. Action BAS on agrocenoses cauliflower and broccoli in the CCR / S.Y. Mukhortov, A.O. Kuznetsov // Agrobiological bases increase yield and quality of crops in the CCR. Anniversary collection of scientific papers dedicated to the 95th anniversary of the faculty of agriculture. - Voronezh, 2009. - P.36-39.
7. Sovetkina, V.E. Efficiency of growth-stimulating action produces benzimidazol of basic vegetables in open ground / V.E. Sovetkina, G.L. Matevosyan, A.D. Shishoff, L.S. Sergeeva // Growth regulators and development of plants: mes. rep. I proc. conf. - M., 1981. – P. 279-280.
8. Shishoff, A.D. Quality cauliflower seedlings in the treatment of different-growth regulators / A.D. Shishoff, S.I. Ivanova // Use growth regulators and polymeric materials in horticulture: collection of scientific papers. LAI. - L., 1986. - P. 14-18.

Mukhortov S. - candidate of agricultural sciences, associate professor, Voronezh state agrarian university named after Emperor Peter I, e-mail: mukhortovtomat@mail.ru.

Kuznetsov A. - postgraduate student of the department of fruit growing and vegetable growin, Voronezh state agrarian university named after Emperor Peter I, e-mail: mukhortovtomat@mail.ru.

Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская

ПРЕДПОСЕВНАЯ ОПТИЧЕСКАЯ АКТИВАЦИЯ СЕМЯН САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Ключевые слова: оптическая активация семян, энергосбережение, оборудование.

Реферат. Описана проблема повышения всхожести семян сахарной свеклы и описаны пути её решения с использованием технологии электромагнитного воздействия. Авторы представляют технологический элемент возделывания сахарной свеклы – предпосевную оптическую обработку (стратификацию) семян, а так же устройство и работу оборудования для предпосевной обработки семян – оптического стратификатора семян ОСС-10, разработанного в Мичуринском государственном аграрном университете и результаты экспериментальных исследований. Статья делится на три основные части: вводная часть, методика исследования и выводы. В начале статьи выделяются цели и задачи исследования. Во введении рассматриваются различные методы предпосевной обра-

ботки семян с целью повышения всхожести и энергии прорастания семян. Авторы останавливаются на лазерной обработке семян. В основной части рассматривается устройство и работа изобретённой установки ОСС-10. В конце работы обосновывается и доказывается эффективность технологического элемента связанного со стратификацией семян. Особенностью подхода является исследование влияния облучения на семена, идущие сплошным потоком, по конвейеру. Причем облучение подают непосредственно на движущийся поток семян. Авторы приводят результаты воздействия инфракрасного излучения на поток семян сахарной свеклы, стратифицируемых ОСС-10, представленные в виде диаграмм и графиков. Проводится сравнение результатов, полученных путем традиционной технологии возделывания сахарной свеклы, с изменённой на предпосевном этапе технологией.

Повышение всхожести и энергии прорастания семян сахарной свеклы, дает возможность при сокращении норм высева получить прибавку урожая [1,2,7].

Для улучшения посевных качеств семян применяют: химическое протравливание, солнечный обогрев и прогрев перед посевом в бункерах активного вентилирования или зерносушилках и многое другое [2]. Одним из многообещающих в настоящее время способов обработки является обработка посевного материала различных сельскохозяйственных культур электромагнитными полями [1-8]. Одним из таких направлений является оптическая технология.

Лазерное излучение с особыми параметрами воздействует и на растительный мир. В частности при действии на сельскохозяйственные культуры возникает несколько эффектов [1-8]:

- Эффекты возбуждения и угнетения растений при обработке семян;
- Эффекты замедления старения плодов, при этом сроки хранения увеличиваются, а потери плодов уменьшаются;
- Эффекты усиленного роста как надземной, так и подземной части растения (или при угнетении напротив не роста);
- Эффекты, связанные с изменением качеств соков, молока и других жидких продуктов питания.

На данный момент существует множество различных экспериментальных фактов подтверждающих влияние лазерного излучения на семена и растения [1-8].

В работах [3-5] нами показана эффективность лазерного излучения с длиной волны 890 нм при облучении дражированных семян сахарной свеклы и приведены наиболее благоприятные режимы такого воздействия. А также описаны технологические особенности обработки дражированных семян с использованием внедряемого оборудования.

Целью работы является применение способов электромагнитной обработки семян сахарной свеклы и внедрение в реальное сельскохозяйственное производство.

Методика исследования. В качестве базовой для внедрения предпосевной оптической обработки семян была взята традиционная интенсивная технология возделывания сахарной свеклы [7,8] в СХПК «Русь» Советского района Курской области.

Взяв за основу данную технологию возделывания, мы добавили в нее дополнительную технологическую операцию. Данная операция была нами названа предпосевной оптической стратификацией семян. В качестве посевного материала использовались дражированные семена различных гибридов сахарной свеклы. Непосредственно для предпосевной обработки семян использовали оптический стратификатор семян ОСС-10, схема которого представлена на рисунке 1, разработанный в Мичуринском государственном аграрном университете.

Устройство оптического стратификатора семян. Корпус устройства 1 - несет функции несущей конструкции. Входная ёмкость 2 - предназначена для загрузки семян, которым предстоит обработка. Семяпровод 3 - предназначен для подачи семян из входной ёмкости к приёмной части лотка. Блок управления 4 - предназначен для управления работой устройства. Облучатель 5 - предназначен для обработки семян электромагнитным полем. Лоток 6 - предназначен для организации упорядоченного потока семян. Ограничители потока излучения 7 - предназначены для исключения переоблучения. Вибратор 8 - предназначен для организации движения упорядоченного потока семян. Перегородка регулируемая 9 - предназначена для управления числом слоёв в потоке семян.

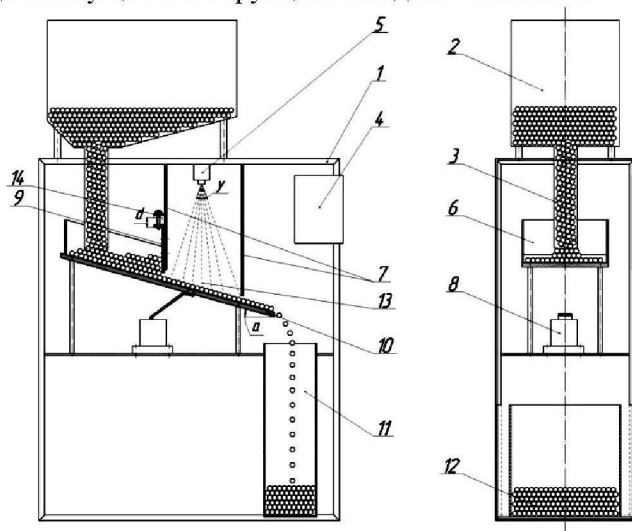


Рисунок 1. Схема оптического стратификатора семян ОСС-10:

1 - корпус устройства; 2 - входная ёмкость; 3 - семяпровод; 4 - блок управления; 5 - облучатель; 6 - лоток; 7 - ограничители потока излучения; 8 - вибратор; 9 - перегородка регулируемая; 10 - приёмная часть лотка; 11 - выходная ёмкость; 12 - семена; 13 - активная зона; 14 - регулировочное устройство.

Работа ОСС-10. Семена для обработки помещаются во входную ёмкость, затем поступают в приёмную часть лотка и накапливаются в нём. Включение устройства осуществляется при помощи блока управления. Запускается вибратор, при этом семена из приёмной части лотка начинают перемещаться в активную зону. Одновременно включается облучатель. В активной зоне поток семян облучается, причём распространение излучения ограничивается ограничителями потока излучения, не давая ему проникать за пределы активной зоны. Уже облученные семена попадают в выходную ёмкость.

Основные технические характеристики ОСС-10:

1. Производительность, кг/ч – 10;
2. Длина оптического излучения, нм – 890;
3. Напряжение питания, В – 220;
4. Потребляемая мощность, Вт – 35;
5. Габаритные размеры, мм×мм×мм: 620×300×1080;
6. Вес, кг – 18;

Лабораторные исследования исходного семенного материала

Перед весенним высевом семян в поле были проведены предварительные испытания оптического стратификатора семян ОСС-10 в лаборатории. Дражированные семена сортов (гибридов): Крокодил, Сафари, Занзибар и Оригинал были предоставлены в наше распоряжение СПК «Русь». После облучения семян в кюветах, каждая из которых содержала 30 семян, последние ставились на рост в растильне. Режим облучения предусматривал изменение времени

облучения в пределах 0...240с. Через семь дней на отросших семенах измерялась длина каждого из побегов по каждому семени в мм.

Результаты обработки экспериментальных данных по лабораторному облучению семян сахарной свеклы.

Была составлена специальная программа в среде обработки MATHCAD 14, которая позволяла:

1. Рассчитать по каждому варианту эксперимента суммарную длину побегов S - для 30 семян, эта длина трактуется как сила роста семян S.
2. Получить для каждой строки эксперимента Н-распределение, аппроксимация которого выполнялась функцией рангового распределения

$$S(R) = A_1/R^b,$$

где: S(R) - ранговое Н - распределение суммы побегов по всем 1...30 семенам отдельной строки;

A_1/R^b – аппроксимирующая функция рангового распределения;

R- ранг суммы побегов S для отдельного семени;

A_1 - постоянная величина, соответствующая первой по рангу максимальной величине сумме S(1); b- постоянный коэффициент.

Ранговые распределения S(R) для времени обработки t=16с для всех сортов сахарной свеклы приведены на рисунках 2-4. Одновременно рассчитывались параметры рангового распределения A_1 и b

A =	28.898 38.749 51.608 11.741 28.325 27.555 44.055 13.082	B =	0.775 0.545 0.613 0.659 0.474 0.48 0.439 0.754
-----	--	-----	---

Линейный тренд y_{ab} , мм- зависимость силы роста семян после обработки оптическим излучением от силы роста необработанных семян того же сорта для времени обработки 16с приведен на рисунке 5. Линейный тренд y_{ots} , т.е.- зависимость относительной силы роста семян после обработки оптическим излучением от силы роста необработанных семян того с для времени обработки приведен на рисунке 6. Для других экспозиций обработки таких зависимостей не получено. Под потенциальной силой роста нами понимается сила роста необработанных оптическим излучением семян, растущих в номинальных (оптимальных) условиях.

Ранговое Н-распределение силы роста $y(R)$ семян "Крокодил"

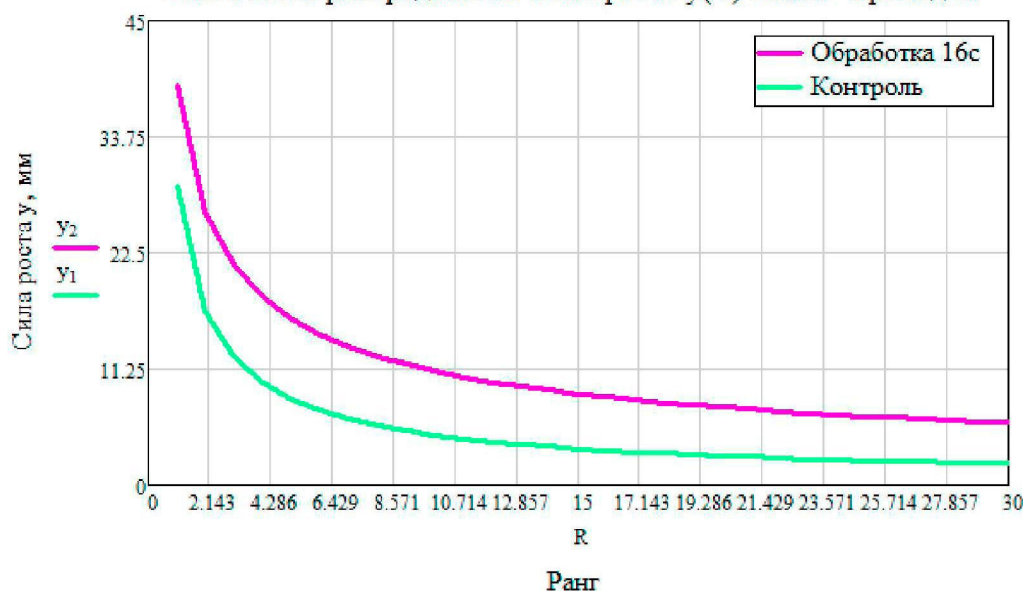


Рисунок 2. Ранговое Н-распределение силы роста семян гибридного сорта «Крокодил»

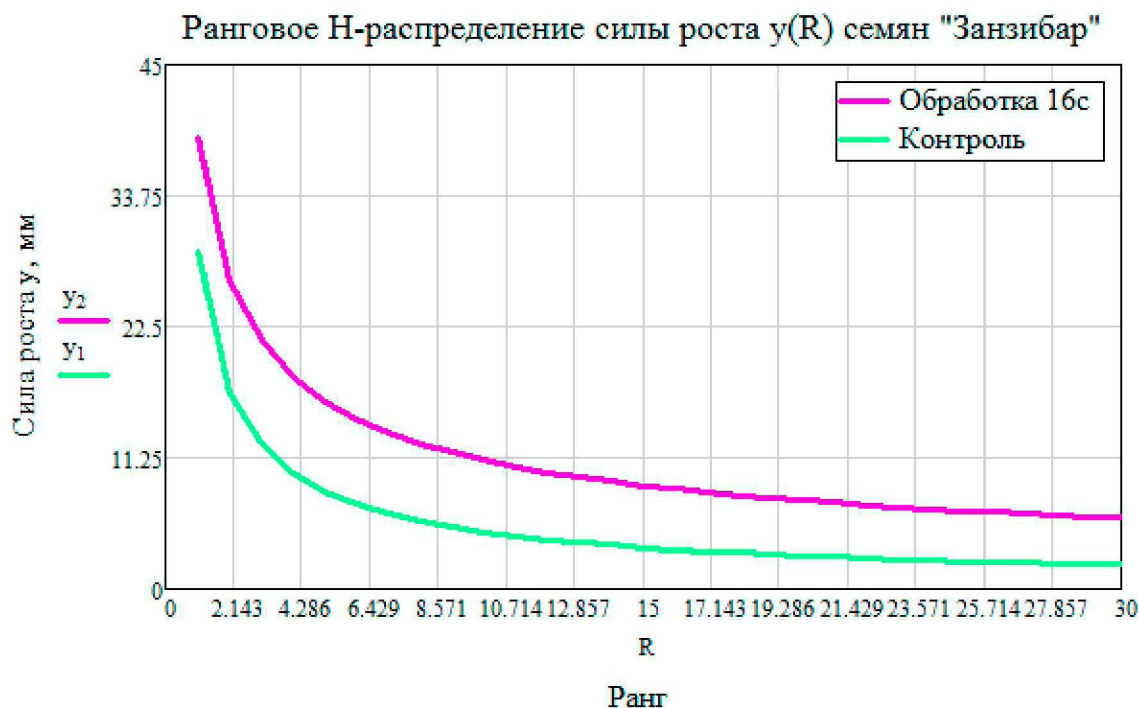


Рисунок 3. Ранговое N-распределение силы роста семян гибридного сорта «Занзибар»

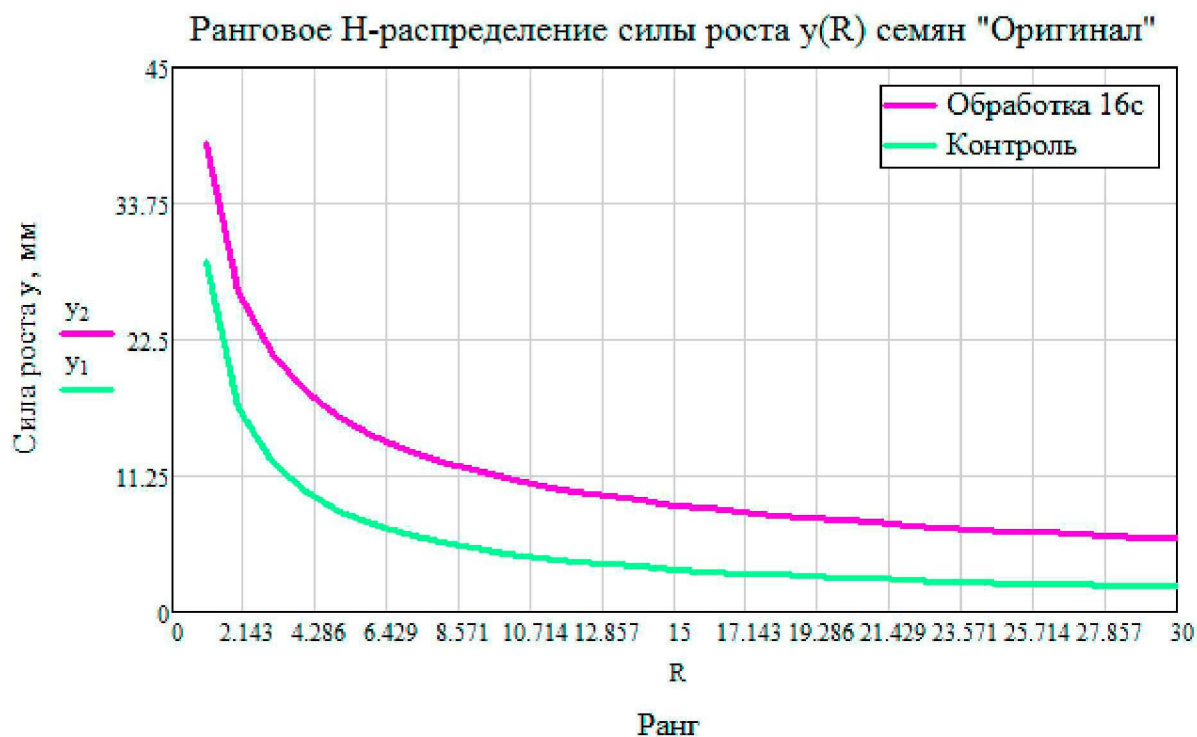


Рисунок 4. Ранговое N-распределение силы роста семян гибридного сорта «Оригинал»

В результате предварительных лабораторных исследований облученных семян можно сделать следующие выводы:

1. В выбранных диапазонах облучения не все сорта семян сахарной свеклы одинаково чувствительны к излучению: наиболее восприимчив сорт Крокодил. Причем, направление дей-

ствия в зависимости от времени облучения может быть разнонаправленным - возбуждение прорастания семян или угнетение.

2. Наиболее лучшим возбуждающим диапазоном, т.е. увеличивающим силу роста семян, является диапазон 8-16с. На рис.1.1. Н-распределение силы роста обработанных семян сорта Крокодил выше, чем для необработанных. Для остальных сортов картина обратная. Поэтому именно этот сорт выбран для производственных испытаний.

3. Восприимчивость семян сахарной свеклы к оптическому излучению зависит от их потенциальной силы роста - чем выше потенциальная сила роста семян, тем менее восприимчив сорт к возбуждению, увеличению силы роста после облучения (рис. 1.7-1.8).

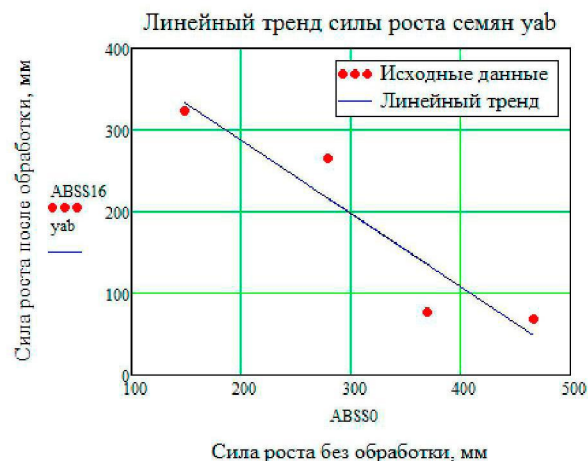


Рисунок 5. Линейный тренд y_{ab} , мм-зависимость силы роста семян после обработки оптическим излучением от силы роста необработанных семян того сорта

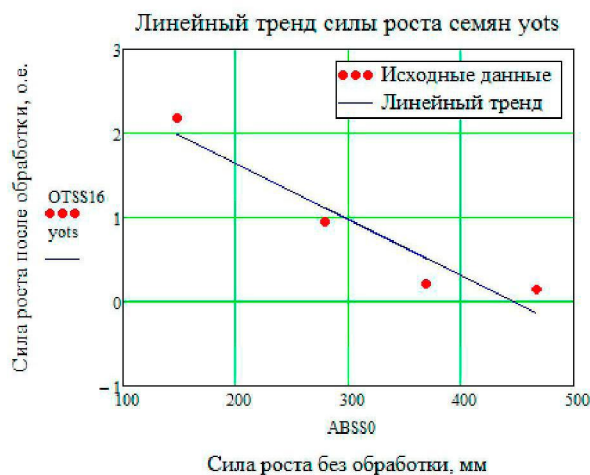


Рисунок 6. Линейный тренд y_{ots} , о.е.- зависимость относительной силы роста семян после обработки оптическим излучением от силы роста необработанных семян того сорта.

Производственные испытания оптического стратификатора семян сахарной свеклы.

В качестве посевного материала использовались дражированные семена гибрида сахарной свеклы «Крокодил». В коробках по 100000 семян в каждой. Обработка семян производилась на семенном складе. Нами было обработано 105 посевных единиц. Норма высева: 1.2 посевных единицы на 1 га. (6 семян на 1 м).

Выделенный под эксперимент участок земли площадью 180 га, был разбит на 4 поля с буферными зонами между ними. На двух полях с порядковыми номерами 2 и 4 сеялись обработанные на ОСС-10 семена, а на еще двух с номерами 1 и 3 не обработанные.

В процессе роста сахарной свеклы велись постоянные наблюдения за ее развитием, т.е. выполнен промежуточный контроль растущей свеклы. Отметим, что по полю наблюдался большой перепад высот (до 30 м) поэтому следует предположить, что такой перепад может существенно влиять на рост растений.

Наблюдения в процессе роста сахарной свеклы.

2 июня выполнен промежуточный контроль, растущей свеклы. На каждом из четырех участках поля, было выбрано по 9 точек, равномерно размещенных по участку. На каждой точке выбирался участок длиной 10 м, на случайной грядке и выкапывались все растения. Измерялись такие параметры для каждой точки как: координаты точки, количество растений, суммарная масса всех листьев на участке, суммарная масса всех корней, всхожесть растений на погонный метр.

29 июня выполнен промежуточный контроль, растущей свеклы. На каждом из участков было выбрано по 3 точки. На каждой точки выкапывалась свекла на площади 4 м^2 (2м на 2м).

Для каждой точки измерялась суммарная масса корнеплодов, количество корнеплодов, всхожесть.

9 августа года выполнен промежуточный контроль, растущей свеклы. На каждом из участков было выбрано по 3 точки. На каждой точки выкапывалась свекла на площади 4 м^2 (2м на 2м). Для каждой точки измерялась суммарная масса корнеплодов, количество корнеплодов, всхожесть.

Расположение точек контроля осуществлялось GPS-навигатором. Записывались спутниковые координаты и высота H над уровнем моря. Пример расположения координат точек контроля приведен на рисунке 7. Координаты с устройства спутниковой навигации представляются в виде градусов широты (ось ординат $\text{Tabl}^{(1)}$) и долготы ($\text{Tabl}^{(2)}$). Значения градусов широты и долготы преобразовывались в расстояния в метрах и привязывались к базовой точке поля. Это позволяло оперировать при анализе расстояниями в метрах, рисунок 8.

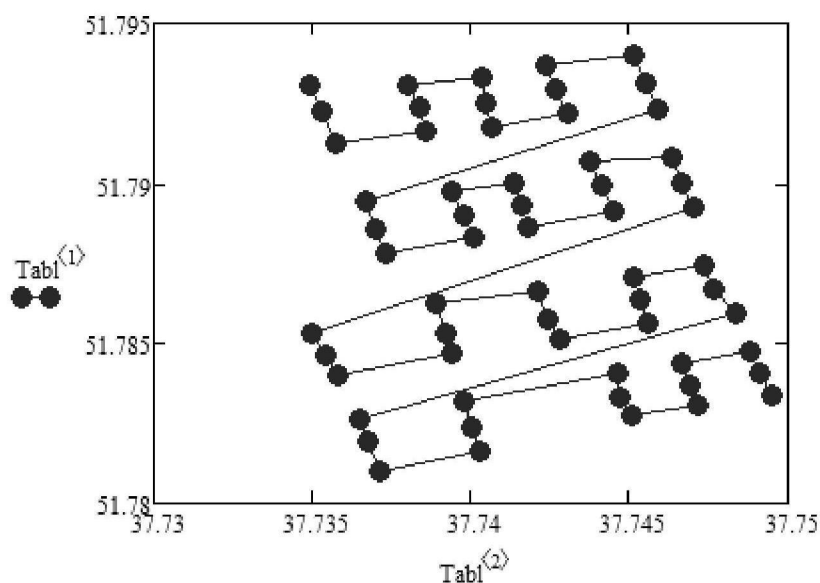


Рисунок 7. Положения точек контроля на координатной плоскости

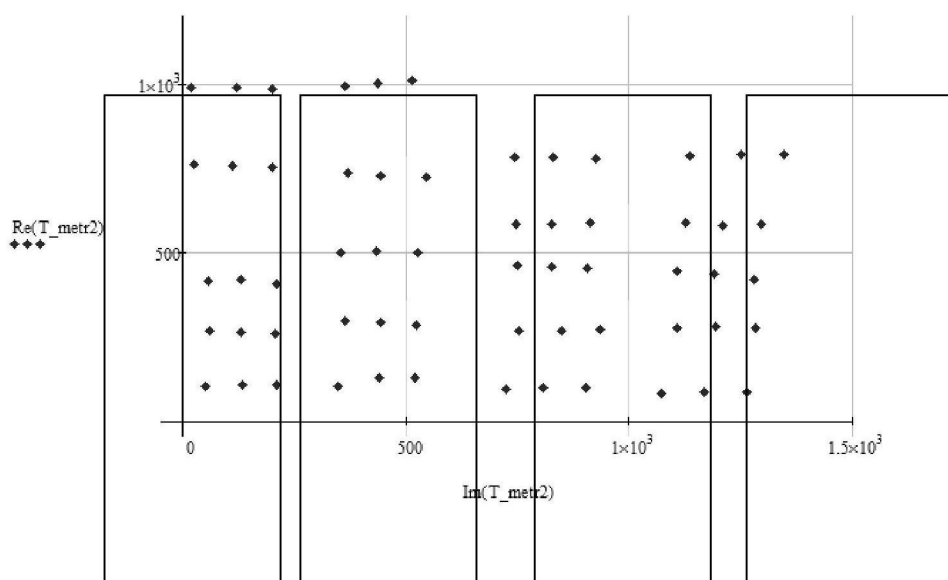


Рисунок 8. Размещение точек на поле в системе координат

Для более подробного изучения всхожести и урожайности от параметров поля и обработки по собранным данным получены уравнения множественной регрессии типа:

$$Y = a_0 + a_1 \cdot x_0 + a_2 \cdot x_1 + a_3 \cdot x_0 \cdot x_1 + a_4 \cdot (x_0)^2 + a_5 \cdot (x_1)^2 + a_6 \cdot (x_0)^3 + a_7 \cdot (x_0)^2 \cdot x_1 + a_8 \cdot x_0 \cdot (x_1)^2 + a_9 \cdot (x_1)^3$$

где a_i – коэффициенты регрессии; x_j – входные переменные регрессии.

На рисунке 9 приведены регрессии изменения всхожести по полям и наличия обработки. Всхожесть довольно сильно варьирует, в том числе и от поля к полю. Несмотря на то, что в эксперименте семена первого и третьего полей не подвергались обработке приведенные на рисунке 9 регрессии дают некоторое представление о том, что было бы, если бы мы высеяли на них обработанные семена, и наоборот, что было бы, если посадить 2 и 4 полях (которые в действительности высеяны обработанными семенами) не обработанные семена. Регрессии показывают, что по всем полям семена после обработки дают более высокую всхожесть, чем не обработанные – на 4-5%.

На рисунке 10 приведены регрессии изменения урожайности по полям и от наличия обработки – левая ордината, и разница урожайности от обработки семян относительно необработанных – правая ордината.

По всем участкам наблюдается устойчивая тенденция превышения урожайности от обработки на 4-14%.

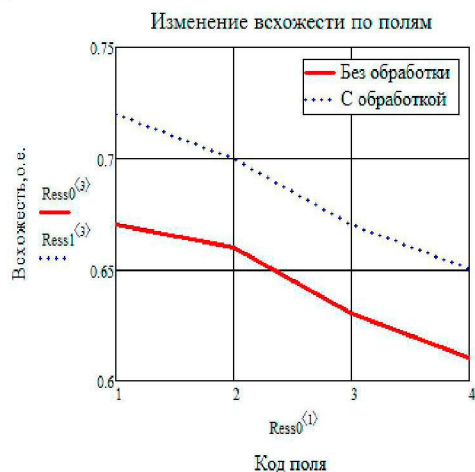


Рисунок 9. Регрессии изменения всхожести по полям и наличия обработки

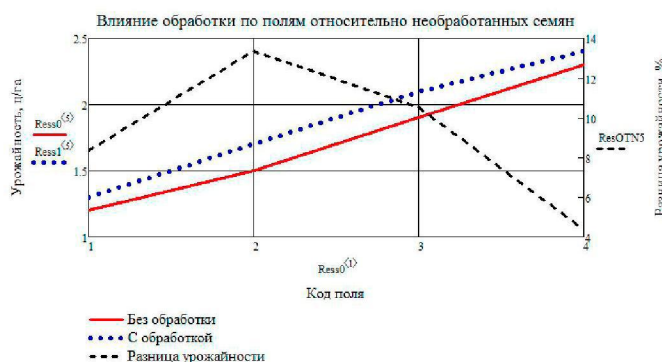


Рисунок 10. Регрессии изменения урожайности по полям и от наличия обработки

Приведенные на рисунках 9 и 10 результаты регрессий отражают тенденции положительного влияния обработки семян на всхожесть по различным участкам поля. По парное сравнение полей некорректно из-за их неоднородности по высоте и составу почвы.

Перед началом уборки был выполнен контроль урожайности выращенной свеклы. На каждом из участков случайным образом было выбрано по 15 точек. На каждой точке вручную выкапывалась свекла на площади 2 м²: измерялась масса каждого корнеплода, количество корнеплодов, всхожесть, координаты, высота участка, и урожайность. Масса корнеплодов измерялась весами класса 2.5 на месте выкопки. На данном этапе испытаний основное внимание было уделено полученной урожайности сахарной свеклы.

Проведен анализ влияния различных факторов на урожайность, применяя регрессионный анализ полученных данных.

Регрессии урожайности на 4 участках поля для обработанных и необработанных семян приведены на рисунке 11. В целом для всех участков (поле 1, поле 2...) урожайность увеличивается по мере увеличения кода участка. Эта закономерность случайна, она могла бы быть другой, например, ломаной линией. Это может быть связано с высотой участка, которая тоже увеличивается с ростом кода участка таков рельеф местности на данном поле.

Как видно из рисунка 11 обработка семян дает прирост урожая до 50 ц/га, что соответствует прибавке 7-8% относительно необработанных семян.

Влияние обработки семян и времени уборки на урожайность корнеплодов показано на рисунке 12. При обработке семян свекла, полученная из них, быстрее набирает массу и более устойчива к неблагоприятным воздействиям: в ночь с 16 на 17 октября были заморозки, прирост урожая замедлился в большей степени у сахарной свеклы из необработанных семян.

Регрессия средней массы корнеплодов для обработанных и необработанных семян показаны на рисунке 13. Для всех участков средняя масса корнеплода после обработки семян повышается не менее чем на 90 г или на 11% для 4 участка с максимальной средней массой. Для других участков, где средняя масса меньше, повышение более значительно. Помимо указанного выше эффекта лучшего противодействия заморозкам, в предыдущие годы нами обнаружен эффект лучшей сохраняемости корнеплодов в процессе хранения при пониженных температурах, что требует отдельных исследований.

Контроль в предуборочный период показал зависимость урожайности и количества корнеплодов по высоте участков поля для обработанных и необработанных семян, рисунок 14.

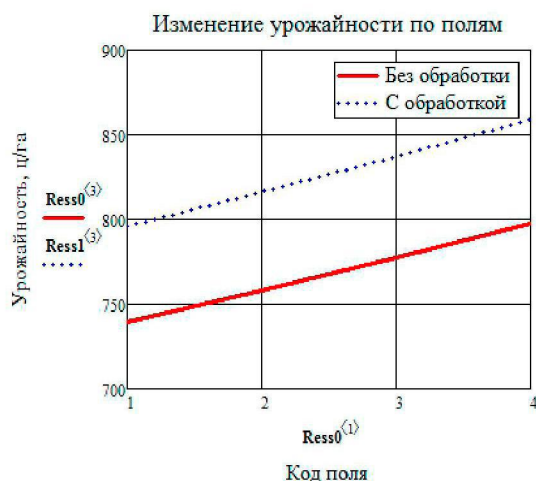


Рисунок 11. Изменение урожайности на 4 участках поля для обработанных и необработанных семян

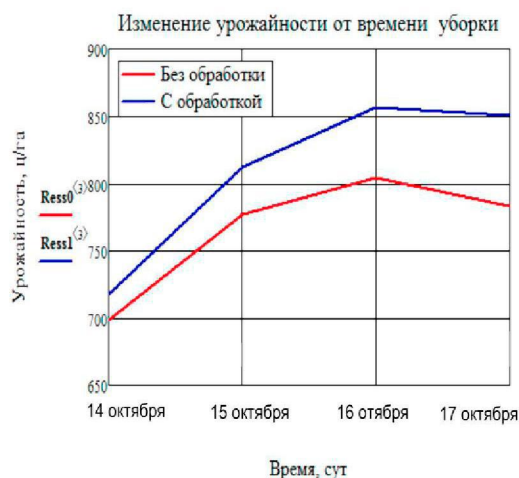


Рисунок 12. Влияние обработки семян и времени уборки на урожайность корнеплодов



Рисунок 13. Регрессия средней массы корнеплодов для обработанных и необработанных семян

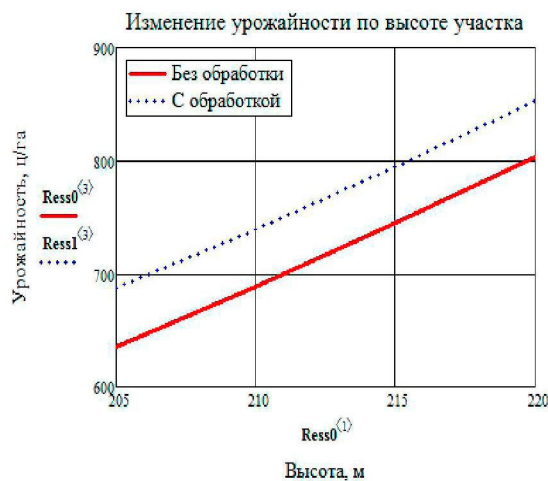


Рисунок 14. Изменение урожайности по высоте участков поля для обработанных и необработанных семян

Таким образом, предуборочный контроль сахарной свеклы с последующим регрессионным анализом по всем участкам поля с охватом всей площади показал:

1. Обработка семян дает прирост урожая - до 50 ц/га, что соответствует прибавке 7-8% относительно урожая из необработанных семян.
2. Семена после обработки дают более высокую всхожесть, чем не обработанные - на 4-5%.
3. Обработка семян снижает количество корнеплодов в предуборочный период на 4-5 % относительно количества корнеплодов из необработанных семян.
4. Средняя масса корнеплода после обработки семян повышается не менее чем на 11%.
5. При обработке семян свекла быстрее набирает массу.
6. При обработке семян свекла более устойчива к не благоприятным воздействиям в виде заморозков.

Учет урожая сахарной свеклы осуществлялся в момент выкопки комбайном. Учет производился путем осуществления контрольной уборки в середине участка (проход свеклоуборочного комбайна туда и обратно). Результаты учета урожая сахарной свеклы после выкопки приведены в таблице 1.

Средняя урожайность контрольных участков составила 515 ц/га, тогда как средняя урожайность площадей с обработанными семенами составила 581 ц/га. То есть прибавка урожая оказалась в среднем на 66 ц с каждого гектара.

Таблица 1

Результаты учета урожая сахарной свеклы после выкопки

Поле	Площадь поля, га	Площадь контрольной зоны, га	Урожайность с контрольной зоны, ц/га	Урожайность на весь участок, ц/га
1	29,5	0,61	476	1405
2	40,4	0,58	574	2319
3	41,8	0,50	554	2317
4	38,2	0,56	587	2243
Урожай, всего				8284
В.т.ч. экспериментальные участки 2 и 4				4562
Урожайность с экспериментальных участков 2 и 4			581	
Урожайность с контрольных участков 1 и 3			515	
Прирост урожайности за счет обработки семян	ц/га		66	
	%		13	
Дополнительный урожай				526

В процессе выполнения этой работы был проведен анализ энергосбережения, получаемый за счет эффекта облучения, т.к. следствием его действия является увеличение урожая. Для анализа обратились к технологической карте возделывания сахарной свеклы взятой в СПК, без затрат ручного труда. Из нее взяли среднюю массу потребляемого топлива на гектар при выполнении всех видов работ на поле, начиная от обработки стерни до транспортировки корнеплодов. Она оказалась равной 80,35 кг/га.

Для расчетов использовали следующие данные:

- потребляемая мощность стратификатора: $P = 35 \text{ Вт}$;
- средняя масса потребляемого топлива на гектар: $M_T = 80,35 \text{ кг/га}$;
- средняя урожайность контрольных площадей: $Y_0 = 51,5 \text{ т/га}$;
- средняя урожайность площадей с обработанными семенами: $Y_1 = 58,1 \text{ т/га}$;
- затраты энергии по традиционной технологии $E_0 = M_T \cdot e_0 \text{ Дж/га}$;
- затраты энергии с оптической стратификацией $E_1 = P \cdot t_1 \text{ Дж/га}$;

где e_0 – удельная теплота сгорания топлива, t_1 – среднее время обработки нормы высева на га.

$$e_0 = 42,7 \text{ МДж/кг}; \quad t_1 = 540 \text{ с};$$

Энергетические затраты по базовой технологии по всем технологическим операциям полного цикла производства сахарной свеклы (жидкое топливо) равны $E_0 = 3431$ МДж/га. Дополнительные затраты энергии на оптическую стратификацию семян $E_1 = 0,02$ МДж/га.

Удельное энергопотребление по традиционной технологии:

$$U_0 = \frac{E_0}{Y_0} = 66,6 \frac{\text{МДж}}{\text{т}},$$

а удельное энергопотребление с оптической стратификацией:

$$U_1 = \frac{(E_0 + E_1)}{Y_1} = 59 \frac{\text{МДж}}{\text{т}}$$

Снижение удельного энергопотребления:

$$\Delta U = \frac{(U_0 - U_1)}{U_0} \cdot 100 \approx 11\%$$

То есть при использовании стратификации получается снижение удельного энергопотребления на 11 % с одновременным повышением урожайности на 13%.

Таким образом, анализ по всем участкам поля с охватом всей экспериментальной площади показал:

1. Обработка семян дает прирост урожая - что соответствует до 13% относительно урожая из необработанных семян.
2. Оптическая стратификация приводит к снижению удельного энергопотребления на 11 % или 8,8 кг/га дизельного топлива с одновременной прибавкой урожая до 13%.
3. Семена после обработки дают более высокую всхожесть, чем не обработанные.

Библиография

1. Букастый, В.И. Лазерная фотоактивация семян сельскохозяйственных культур / В.И. Букастый, Н.А. Вечернина, В.П. Карманчиков // 6-я Международная научно-практическая конференция: Тез. докл.: Томск, 2000. - 156 с.
2. Букастый, В.И. Лазер и урожай / монография В.И. Букастый, В.П. Карманчиков. - Барнаул: Изд-во АГУ, 1999. - 58 с.
3. Гордеев, А.С. Анализ воздействия лазерного излучения на семена и растения сахарной свеклы / А.С. Гордеев, Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская // Материалы II Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы энергетики АПК» - Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2011. - С. 85-88.
4. Гордеев, А.С. Влияние электромагнитного поля на всхожесть и энергию прорастания семян сахарной свеклы / А.С. Гордеев, Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская // Материалы III международной выставки-интернет-конференции «Энергообеспечение и строительство». Орловский аграрный университет. - 2009. - С 25-31.
5. Гордеев, А.С. Лазерная активация семян зеленого гороха, фасоли и кормовой свеклы / А.С. Гордеев, Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская // Материалы II Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы энергетики АПК». Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2011. - С 88-90.
6. Лискер, И.С. Лазернооптические методы, устройства и системы автоматизированного исследования растений и семян: Сб. тр. АФИ. Санкт-Петербург, 1997. - С. 321
7. Магеровский, В.В. Предпосевная обработка семян низкочастотным электромагнитным полем / В.В. Магеровский, С.А. Чудин, Р.Б. Севостьянов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2007. - №8. - С. 28.
8. Фокин, А.А. Экспериментальные исследования влияния параметров светодиодных светильников на урожайность зелёного лука при электродосвечивании / А.А. Фокин, А.С. Гордеев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2013. - №5. - С. 59-63.
9. Технологическая карта возделывания и уборки сахарной свеклы // [http://farming.by/wp-content/uploads/2011/12/Технологическая карта возделывания и уборки сахарной свеклы](http://farming.by/wp-content/uploads/2011/12/Технологическая_карта_возделывания_и_уборки_сахарной_свеклы).

Брижанский Леопольд Викторович – старший преподаватель кафедры математики, физики и технологических дисциплин, Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск.

Брижанская Юлия Александровна – учитель физики, Старохмелевской филиал Новоникольской СОШ, Тамбовская обл., Мичуринский район.

UDC 621.373.826

L. Brizhansky, Yu. Brizhanskaya**PRESEEDING OPTICAL ACTIVATION OF SEEDS OF THE SUGAR BEET**

Key words: optical activation of seeds; reduction of power inputs; the equipment.

Abstract. The article describes the problem of increasing the germination of sugar beet seeds and by using the technology of electromagnetic influence. The experimental results are given in the article: it is divided into three main parts – introduction, research methodology, and conclusions. At the beginning of the article the goals and objectives of the study are highlighted. The introduction discusses various methods of pre-treatment of seeds to improve germination and seed vigor. The authors focus on laser processing of seeds. In the main part the structure and operation at the invented installation OSS-10 is examined. At the end of the work the efficiency of the technological element associ-

ated with the stratification of seeds are proved. The main feature of the approach implies the study of the irradiation influence on seeds, reaching a continuous flow through the pipeline. Moreover, the irradiation is served directly on a moving stream of seeds. The authors present the results of the effects of infrared radiation on the flow of sugar beet seeds, stratified by OSS-10, presented in the form of charts and graphs. There results which were obtained by the traditional technology of sugar beet cultivation and of sugar beet cultivation with the help of the prestage altered technology were compared. At the end of the article conclusions about the positive impact of electromagnetic fields with a specific wavelength are drawn. The article assesses the economic feasibility of the OSS-10 application.

References

1. Bukpaty V.I., Vechernina N.A., Karmanchikov V.P. Laser photoactivation of the agricultural crops seeds // The 6-th international scientific and practical conference. Tomsk, 2000. 156 pp.
2. Bukaty V.I., Karmanchikov V.P. Laser and harvest: Monograph. Barnaul: Altai State University, 1999. 58 pp.
3. Gordeev A.S., Brizhansky L.V., Brizhanskaya Y.A. The analysis of the laser light influence to the seeds and plants sugar beet // Proceedings of the IInd international scientific and practical conference "Actual problems of the agricultural energetics". Saratov State Agrarian University. 2011. P. 85-88.
4. Gordeev A. S., Brizhansky L.V., Brizhanskaya Y.A. The influence of electromagnetic magnetic field on germination and vigor of sugar beet seeds // Proceedings of the IIIrd international exhibition and internet conference "Energy security and construction". Orel State Agrarian University. 2009. P. 25-31.
5. Gordeev A. S., Brizhansky L.V., Brizhanskaya Y.A. Laser activation seeds green peas, beans and fodder beet // Proceedings of the IInd international scientific and practical conference "Actual problems of the agricultural energetics". Saratov State Agrarian University. 2011. P. 88-90.
6. Lisker I.S. Laseroptics methods, devices and systems require automation checked the study of plants and seeds. Saint Petersburg, 1997. 321 pp.
7. Magerovsky V.V., Chudin S.A., Sevostyanov R.B. Pre-sowing seed treatment of low-frequency electromagnetic field // Mechanization and electricity-qualification of agriculture. 2007. Vol. 8. P. 28.
8. Fokin A. A., Gordeev A.S. Experimental study of the influence of the parameters of led lamps on the yield of green onions when electropositive // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. 2013. Vol. 5. P. 59-63.
9. The technology map of the cultivation and harvesting of sugar beet // [http://farming.by/wp-content/uploads/2011/12/Технологическая карта возделывания и уборки сахарной свеклы](http://farming.by/wp-content/uploads/2011/12/Технологическая_карта_возделывания_и_уборки_сахарной_свеклы).

Brizhansky L. - senior lecturer in the Department of mathematics, physics and technological disciplines, Michurinsk State Agrarian University.

Brizhanskaya Y. - teacher of physics Staromarevskoe branch Novonikolskoe School, Russia, Tambov region, Michurinsk district.

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 637.5.04.06.05

В.А. Иванов, С.А. Ламонов, М.Э. Текеев

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСА КОРОВ КРАСНОЙ СТЕПНОЙ И ЧЁРНО-ПЁСТРОЙ ПОРОД

Ключевые слова: убойный выход, состав туши, мясо, жир, полноценные белки.

Реферат. В настоящее время в РФ основное количество говядины производится в молочном скотоводстве. При этом более 60% говядины получают от убоя выбракованных коров. В своем большинстве эти коровы представлены помесями разных поколений от скрещивания с быками красно-пестрой и черно-пестрой голштинской породы. Вопросы, касающиеся качества мяса и основных показателей мясной продуктивности у таких животных изучены недостаточно полно. Представило научный и практический интерес провести сравнительную оценку мясной продуктивности коров красной степной и черно-пестрой пород. Исследования провели в племенном заводе «Ленинский путь» Краснодарского края на выбракованных коровах, подобранных в группы с учетом возраста в отелах, типу телосложения, генотипу. Выбракованных коров перед убоем откармливали в течение 40 дней по технологии принятой в хозяйстве. Все исследования провели в соответствии с действующими методиками, в том числе и контрольный убой подопытных животных. Сортовой состав полутуш изу-

чили после их разделки на пять отрубов. В результате проведенных исследований установлено, что при одинаковом убойном выходе туш (50,3-50,6%) по всем качественным показателям мясной продуктивности преимущество было за помесными коровами – красной степной породы с голштинской красно-пестрой. Так же отмечено и более высокое содержание в мякоти этих коров полноценных белков (на 0,57%) и меньше белков стромы (на 1,99%). В обеих группах подопытных животных после откорма отмечено высокое отложение внутреннего жира – на уровне 17,1-20,5% к убойной массе. Высокое отложение внутреннего жира после сорокодневного откорма выбракованных коров, связанное с большими материальными затратами ставит под сомнение целесообразность проведения этого технологического приема. Выход наиболее ценных отрубов составил у выбракованных коров сравниваемых генотипов 58,03-58,04%, то есть групповых различий не отмечено. В целом по мясным качествам выбракованные коровы красной степной и черно-пестрой пород отвечают требованиям современного потребительского рынка.

Введение. На Северном Кавказе поголовье скота чёрно-пестрой и красной степной пород составляет около 80% общей его численности. В зонах интенсивного развития отрасли обе они в основном представлены помесями разных поколений от скрещивания с молочной голштинской породой красно-пестрой и чёрно-пестрой мастей. От этих же пород в регионе получают основное количество говядины, причём практически половина её приходится на выбракованных коров. В связи с этим для потребителя большое значение имеет качество мяса от этих животных.

Мясная продуктивность помесей голштинов с породами молочного направления продуктивности в стадах интенсивного типа в отношении красного степного скота недостаточно изучена. Отдельные исследователи отмечают, что использование голштинской породы способствует интенсивному росту и улучшению убойных качеств у помесных бычков при выращивании на мясо [2, 5, 7]. Аналогичные исследования на чёрно-пестром скоте в разных регионах страны дали неоднозначные результаты [1, 3, 4, 6, 8]. Мясные качества выбракованных коров практически не изучены.

В Краснодарском крае на долю чёрно-пестрого и красного степного скота по численности приходится более 90% от общего поголовья крупного рогатого скота. Удой коров в среднем

по краю за 2012г. превысил 5800 кг молока. В целом ряде племенных хозяйств он достигает 7-8 тыс. кг и более. К таким хозяйствам относится племенной завод «Ленинский путь» Новокубанского района, разводящий голштинизированную чёрно-пёструю породу и кубанский тип красного степного скота, также улучшенный голштинами. На этом фоне проведена сравнительная оценка мясной продуктивности коров указанных пород, выбраковка которых ежегодно составляет 35% и более.

Методические подходы. Для сравнительного изучения мясных качеств на племенном заводе были сформированы две группы выбракованных коров в возрасте 2-3 отёлов по 22 головы в каждой, характерных по молочной продуктивности и типу телосложения в соответствии с генотипом. В 1-ю группу вошли животные красной степной породы (кубанский тип), во 2-ю – черно-пестрые голштинизированные. Откорм продолжался в течение 40 дней, после чего был проведён контрольный убой животных на Армавирском мясокомбинате по 13 голов из группы. Все исследования убойных и мясных качеств коров проведены в соответствии с существующими частными методиками. Сортосовой состав полутуш изучали после их разделки на пять отрубов - шейный, плечелопаточный, спиннорёберный, поясничный и тазобедренный.

Результаты исследований. По предубойной массе и массе парной туши коровы в породном аспекте не различались. Выход туши при контрольном убое животных групповых различий также не имел и составил 50,3-50,6%, что является высоким показателем для специализированных молочных пород (табл. 1).

Таблица 1

Показатели контрольного убоя коров красной степной и черно-пестрой пород (n-13 в каждой группе)

Показатель	Красная степная (кубанский тип)	Чёрно-пестрая	Красная степная ± к чёрно-пестрой
Предубойная живая масса, кг	573 ± 10,2	561 ± 5,4	+ 12
Масса парной туши, кг	290 ± 11,70	282 ± 10,03	+ 9,0
Масса внутреннего жира: кг	20,5 ± 1,15	17,1 ± 1,15	+ 3,4
%	3,58	3,05	+0,53
Выход туши, %	50,6 ± 1,14	50,3 ± 0,92	+ 0,3
Убойный выход, %	54,2 ± 1,25	53,3 ± 1,70	+ 0,9
Выход жира, %	3,6 ± 0,34	3,04 ± 0,11	+ 0,5

Обращает внимание большое содержание внутреннего жира у убитых животных после откорма – 17,1 и 20,5 кг. Причём, достоверно более высокое – на 19,9% ($P > 0,98$) – оно было у коров голштинизированной красной степной породы. Это, по-видимому, связано с особенностями исходной материнской основы красного степного скота, издавна разводившегося в засушливых степных зонах и способного к отложению жировых запасов при улучшении условий кормления. На интенсивные жировые отложения и увеличение относительного выхода костей в туше у помесных с голштинской породой откормочных животных обращают внимание и другие исследователи [1, 9, 10, 11].

Анализ морфологического состава охлажденных полутуш показал, что по их абсолютной массе и мякотной части наблюдается тенденция к преимуществу на 3,1-3,7% коров красного степного скота кубанского типа над чёрно-пёстрыми сверстницами. Причём эти различия получены за счёт относительно большего количества костей в туше у животных чёрно-пестрой породы (табл. 2).

Выход наиболее ценных отрубов - поясничный, тазобедренный, плечелопаточный - у коров красной степной и чёрно-пестрой пород составил - 58,03-58,04%, то есть, групповых различий не имел (табл. 3).

Таблица 2

**Морфологический состав полутуш коров красной степной и черно-пестрой пород
(n – 13 в каждой группе)**

Показатель	Красная степная (кубанский тип)	Черно-пестрая	Красная степная ± к черно-пестрой, %
Масса охлажденной полутуши, кг	142,5 ± 7,81	138,2 ± 7,72	103,1
Мякоть, кг	115,8 ± 6,42	111,6 ± 6,36	103,7
Мякоть, %	81,3	80,8	–
Кости, кг	26,7 ± 2,53	26,6 ± 2,15	100,3
Кости, %	18,7	19,2	–
Индекс мясности	4,34 ± 0,43	4,19 ± 0,15	103,6

Некоторое преимущество животные кубанского типа красного степного скота над сверстницами имели по выходу тазобедренного и спиннорёберного отрубов – 0,37%. Это связано с большей обмускуленностью задней части тела и спины у стародавнего красного степного скота, сохранившейся и у помесей с голштинской породой. По массе других отрубов групповые различия были мене существенны.

Таблица 3

**Выход отрубов из полутуши выбракованных коров
(n – 13 в каждой группе)**

Показатель	Красная степная (кубанский тип)	Черно-пестрая (голштинская)	Красная степная ± к черно-пестрой
Масса охлажденной полутуши, кг	142,5 ± 7,81	138,2 ± 7,72	+4,3
Отруба:			
шейный, кг	12,4 ± 1,25	12,1 ± 0,20	+0,3
шейный, %	8,70	8,82	–
плечелопаточный, кг	24,8 ± 1,61	24,6 ± 1,17	+0,2
плечелопаточный, %	17,45	17,81	–
спиннорёберный, кг	47,4 ± 3,20	45,8 ± 5,10	+1,6
спиннорёберный, %	33,27	33,14	–
поясничный, кг	9,6 ± 0,57	9,2 ± 0,86	+0,4
поясничный, %	6,74	6,63	–
тазобедренный, кг	48,3 ± 1,91	46,5 ± 2,45	+1,8
тазобедренный, %	33,84	33,60	–

Качество мяса в значительной мере зависит от его химического состава, которое определяется содержанием в нем белка, жира и сухого вещества. Качественные показатели зависят от породы, возраста, упитанности животных и химического состава кормов, скармливаемых животным.

Для исследования химического состава мяса из охлажденных полутуш были взяты средние пробы фарша, в которых определены: сухое вещество, жир, зола. Полученные данные приведены в таблице 4.

Таблица 4

Химический состав мясной мякоти коров по группам, %

Показатель	Красная степная (кубанский тип)	Черно-пестрая	Красная степная ± к черно-пестрой
Сухое вещество	31,6 ± 1,63	30,2 ± 1,15	+ 1,4
Белок	19,6 ± 0,64	19,0 ± 0,63	+ 0,6
Жир	11,39 ± 1,03	10,26 ± 0,47	+ 1,13
Зола	1,06 ± 0,03	1,04 ± 0,03	+ 0,02
Белок/жир	1,72	1,85	– 0,13
Полноценные белки	11,00 ± 0,15	10,43 ± 0,16	+ 0,57
Белки стромы	6,64 ± 0,20	8,63 ± 0,31	– 1,99
Белково-качественный показатель	1,23 ± 0,05	1,21 ± 0,06	–0,02

Из данных таблицы 4 видно, что содержание сухого вещества в мясе у коров красной степной породы (кубанский тип) было больше на 1,48% по сравнению с чёрно-пёстрыми сверстницами. Причём это преимущество получено в основном за счёт большего количества в мякоти жира на 1,13%, что обусловлено породными особенностями животных.

По содержанию в мясной мякоти белка групповые различия были незначительные – 0,06%. Тем не менее, в сравнительном аспекте наиболее ценное по составу белков было мясо от коров красной степной породы. В его составе у коров красной степной породы было достоверно ($P > 0,99$) больше полноценных белков на 0,57% в сравнении с черно-пестрыми сверстницами.

По выходу наименее ценных белков стромы межпородные различия в пользу кубанского типа красного степного скота были ещё более существенны: разница составила 1,99% при $P > 0,999$. По обобщающему признаку полноценности белков – белковому качественному показателю – лучшими были также животные красной степной породы.

Общий вывод. В стадах интенсивного типа коровы современного красного степного и чёрно-пёстрого скота имеют хорошие убойные качества при реализации на мясо: выход туши у них составляет 50,3-50,6%. Чрезмерно высокое – 17,1-20,5% к убойной массе – отложение внутреннего жира при 40-дневном откорме выбракованных коров с большими затратами ставит под сомнение целесообразность такого технологического приёма.

По содержанию в мясной мякоти полноценных белков и белков стромы голштинизированный красный степной скот превосходит улучшенную чёрно-пёструю породу. Преимущество красного степного скота над чёрно-пёстрым отмечается и по выходу наиболее ценных отрубов туши. В целом по мясным качествам выбракованные полновозрастные животные красной степной и чёрно-пёстрой пород отвечают требованиям современного потребительского рынка.

Библиография

1. Баранов, Г.К. Мясная продуктивность основных пород крупного рогатого скота Челябинской области и их помесей. – Автореф. дисс. к. с.-х. н. М. ТСХА, 1984. 22 с.
2. Гетоков, О.О. Совершенствование красного степного скота на Северном Кавказе / О.О. Гетоков, М.М. Долгиев, М.М. Ужохов // Зоотехния, 2012. - № 7. – С.3-4.
3. Григорян Г.Ш. Биохимические основы повышения производства говядины, свинины и сокращение потерь в процессе переработки. М.: Тр. ВНИИплем, 1993. – С. 130-178.
4. Казанков А.Г. Аджибеков К.К. Мясная продуктивность чёрно-пёстро-голштинских помесей при разных способах содержания и кормления //Тез. докладов. Научные и практические аспекты увеличения мяса в Нечернозёмной зоне» С-Петербург, 1993. – С. 24-26.
5. Левахин В.И., Рябов Н.И., Горлов О.Ф., Житенёв А.Ф. Особенности роста и мясная продуктивность бычков красной степной породы и помесей от скрещивания с голштинами // Зоотехния, 2005. - № 9. – С. 19-21.
6. Прудов А.И., Храпковский А.И., Дзюба Н.Ф. Мясная продуктивность бычков чёрно-пёстрой породы и её помесей с голштинами на комплексе // Животноводство, 1981 - № 7. – С. 27-29.
7. Тамисев А.Ш., Баттиров Ж.Х. Продуктивные особенности красного степного скота в новых условиях разведения // Вестник РАСХН, 2008. - № 1. – С.84-86.
8. Халимуллин Г.А., Семериков Н.С. Мясная продуктивность уральского чёрно-пёстрого скота и его помесей с голштинской породой // Тр. Уралниисхоза, 1993. – С. 14-21.
9. Шилов А.И. Совершенствование продуктивных и технологических качеств симментальского скота с использованием пород мирового генофонда – Автореф. дисс. д. с.-х. н. – Дубровицы, 2003. – 48 с.
10. Germann E. Die Ainkreuzung mit Red Holstein beim schweizerischen simmentaler Fleckvieh //Schweiz. Landw. M.h. -1981. – V. 59. –N 12. – S. 452-462.
11. Kaufmann A., Leuenberger H., Künzi N. Relative carcass value of Simmental, Holstein and their crosses breed on veal calves, fattening bulls and culled cows in Switzerland // Livestock Production Science, 1996. -Vol. 46. - № 1. P. 13-18.

Иванов В.А. – д. с.-х. наук, профессор, Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства Россельхозакадемии.

Ламонов С.А. – д. с.-х. н., Мичуринский государственный аграрный университет.

Текеев М.Э. – к. с.-х. н., Северо-кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия.

V. Ivanov, S. Lamonov, M. Tekeev

THE MEAT PRODUCTIVITY AND QUALITY OF MEAT RED STEPPE AND BLACK-AND-WHITE BREEDS COWS

Key words: *killing out, meat, structure of carcass, fat, full-valuable albumens.*

Abstract. Currently in Russia, the major quantity of beef produced in dairy cattle. With more than 60% of the beef get from the slaughter of cull cows. Most of these cows are represented by crosses of different generations from crosses with bulls red-spotted and black-and-white Holstein breed. Questions concerning the quality of the meat and the main indicators of meat production in these animals are not fully understood. Presented scientific and practical interest to conduct a comparative evaluation of meat productivity of the cows of red steppe and black-and-white cattle. Research was conducted in the breeding plant "Lenin's path" the Krasnodar region of culled cows, selected in the groups with regard to age at calving, body type, genotype. Cull cows before slaughter fattened up for 40 days on the technology adopted in the economy. All studies conducted in compliance with applicable methods, including control slaughter of

animals tested. Varietal composition of the carcass examined after cutting five cuts. As a result of researches it is established that for the same carcass yield of carcasses (50,3 - 50,6%) on all quality parameters of meat productivity advantage was for crossbred cows - red steppe breed Holstein red-and-white. As noted, a higher content in the pulp of these cows proteins (0,57%) and less protein stroma (1,99%). In both groups of experimental animals after feeding high internal deposition of fat at the level of 17,1-20,5% to slaughter weight. High deposition of visceral fat after crocodingo feeding cull cows associated with high material costs questioned the non-conforming to the carrying out of this process of reception. The yield of the most valuable cuts amounted to cull cows compared genotypes 58,03-58,04%, that is, the group differences are not marked. In General meat quality of cull cows red steppe and black-and-white breeds meet the requirements of the modern consumer market.

References

1. Baranov K. Meat productivity of the main cattle breeds of the Chelyabinsk region and their hybrids. - Abstract. Diss. K. S.-H. N. M. TAA, 1984. 22 P.
2. Geekov O.O., Dolgiyev M.M., Agohow M.M. Improvement of red steppe cattle in the Northern Caucasus // Zootechnics, 2012. No. 7. - P-3-4.
3. Grigoryan W. Biochemical bases increase the production of beef, pork and reduction of losses in the refining process. M: Tr. VNIILM, 1993. - P. 130-178.
4. Kazankov A., Adibekov K. K. Meat productivity of black-motley-Holstein crosses with the different methods of keeping and feeding //proc. reports. Scientific and practical aspects of increasing meat in the Nonchernozem zone of St. Petersburg, 1993. - S. 24-26.
5. Levaxin C.I., N. Ryabov.And., Gorlov O.F., Zhitenev A.F. Peculiarities of growth and meat productivity bulls red steppe breed and hybrids from crosses with Holstein // Zootechnics, 2005. № 9. - P. 19-21.
6. Ponds A.I., Chrapkowski A. I., Dziuba N.F. Meat productivity bulls black spotted breed and its crosses with Holstein on complex // Farming, 1981, no. 7. - P. 27-29.
7. Temeev A.W., Batirov J. H. Productive features of the red steppe cattle in new conditions of cultivation // Bulletin of the Russian Academy of agricultural Sciences, 2008. № 1. - P. 84-86.
8. Kalimullin A., Semerikov N. With. Meat productivity Ural black-and-white cattle and their crosses with Holstein breed. // Proc. Uranishi, 1993. - P. 14-21.
9. Shilov A. I. improvement of the productive and technological ka-operation Simmental cattle using breeds of the world's gene pool - author. Diss. D. S.-H. N. - dobrovici, 2003. - 48 P.
10. Germann E. Die Ainkreuzung mit Red Holstein beim schweizerischen simmentaler Fleckvieh //Schweiz. Landw. M.h. -1981. - V. 59. - № 12. - P. 452-462.
11. Kaufmann A., Leuenberger H., Künzi N. Relative carcass value of Simmental, Holstein and their crosses breed on veal calves, fattening bulls and culled cows in Switzerland // Livestock Production Science, 1996. -Vol. 46. - № 1. P. 13-18.

Ivanov V. - D., S.-H. N., Professor, VIGÉE RAAS.

Lamonov S. - D. S.-H. N. Michurinsk state agrarian University, S.-H. N. North.

Tekeev M. - North Caucasus state humanitarian-technology Academy.

С.А. Ламонов, В.В. Ткаченко, М.С. Еремин

СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ КОРОВ – ВАЖНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРИЗНАК В СЕЛЕКЦИИ МОЛОЧНОГО СКОТА

Ключевые слова: стресс, корова, стрессоустойчивость, удой, сервис – период, наследуемость.

Реферат. Исследования направлены на совершенствование технологических приемов, повышение молочной продуктивности коров симментальской породы в условиях интенсивной технологии производства молока, в том числе и на роботизированных фермах. Накопленный мировой опыт в области молочного скотоводства убедительно показал, что будущее за крупными механизированными и автоматизированными молочными фермами и комплексами. В этих условиях большое отрицательное влияние на организм дойных коров оказывают разнообразные стресс – факторы (стрессоры). В хозяйствах Центрального Черноземья для производства молока в основном используют животных симментальской породы. Поэтому изучение и оценка адаптационных способностей коров этой породы к условиям интенсивной технологии производства молока имеет большое научное и практическое значение. При этом большое селекционное значение имеет выявление животных, обладающих повышенной стрессоустойчивостью к неблагоприятным стресс-факторам внешней среды. Следовательно, знание хозяйственно-биологических особенностей коров-первотелок симментальской породы разных типов стрессоустойчивости позволит вести отбор животных с учетом этого признака и значительно повысит эффективность

ведения отрасли молочного скотоводства. Тип стрессоустойчивости коров – первотелок определили согласно действующим методическим рекомендациям (Э.П. Кокорина, 1978) в модификации ВИЖа. Исследования по оценке основных хозяйственно-полезных признаков подопытных животных провели на основании общепринятых и разработанных методиках. В результате проведенных исследований установлено, что среди подопытных коров – первотелок были представители всех четырех типов стрессоустойчивости. Наибольший удельный вес приходился на особой средней стрессоустойчивости – животных 2 и 3 типов стрессоустойчивости – всего 62%. Посвоему внешнему виду подопытные животные незначительно отличались между собой, и все они имели хорошо выраженный молочно-мясной тип телосложения. Самые высокие удои за лактацию отмечены у представителя 1 (сильного) типа стрессоустойчивости – 4227,3 кг), а наименьшие у животных 4 (слабого) типа (2089 кг). По морфофункциональным свойствам вымени преимущество было за животными (сильного) типа стрессоустойчивости. В результате проведенных исследований установлено, что в условиях интенсивной технологии производства молока наиболее конкурентноспособными по хозяйственно – полезным признакам оказались коровы-первотелки 1 (сильного) и 2 (среднего) типов стрессоустойчивости.

Введение. В современных условиях при производстве молока отрицательную роль играют разнообразные стрессоры, в результате их воздействия ухудшается здоровье и продуктивность коров. В частности, стрессы возникают при нарушениях режимов кормления, доения, содержания коров. Изменение установившегося стереотипа дня на молочной ферме приводит к сдвигу параметров внутренней среды организма [2, 4]. Чтобы восстановить исходное постоянство этой среды, в организме животных включаются приспособительные адаптационные механизмы. И чем ниже тип стрессоустойчивости животного, тем более продолжительный период времени требуется на восстановление исходного постоянства внутренней среды организма [1, 2].

В настоящее время для характеристики коров по реакции на изменение внешних условий стали применять термин «стрессоустойчивость». Под стрессоустойчивостью понимают способность сохранять стабильный уровень моторной и секреторной активности молочной железы при тормозных воздействиях. Для отбора стрессоустойчивых коров разработаны разнообразные методики, но все они основаны на оценке разной реакции животных на один стандарт-

ный раздражитель. При этом учитываются такие показатели, как изменение суточных удоев и скорость их восстановления, количество остаточного молока в железе и изменение кривых динамики молокоотдачи, гормональные изменения в организме, изменения поведения животных.

Известно, что в процессе молокообразования и молоковыведения координирующая роль принадлежит нервной системе организма коровы. Многие исследователи отмечают, что секреторная деятельность молочной железы в течение всей лактации во многом обусловлена типом высшей нервной деятельности животного [3, 4]. Технологические стрессы на молочной ферме негативно сказываются на молочной продуктивности коров [2]. Поэтому представило научный и практический интерес выяснить – коровы какого типа стрессоустойчивости представляют наибольшую хозяйственную ценность для производства молока.

Материал и методика исследований. Тип стрессоустойчивости коров – первотелок определили согласно действующим методическим рекомендациям (Э.П. Кокорина, 1978) в модификации ВИЖа [1, 4]. Исследования по оценке основных хозяйственно-полезных признаков подопытных животных провели на основании общепринятых и разработанных методиках.

Результаты исследований. По сумме признаков торможения процесса молоковыведения первотелки были распределены по типам стрессоустойчивости: 1 (сильный) тип – 32 % от общего подопытного поголовья, 2 (средний) тип – 34 %, 3 (средний) тип – 28 %, 4 (слабый) тип – 6 %.

В ходе проведения опыта было установлено, что между коровами-первотелками разных типов стрессоустойчивости нет существенных различий по средним промерам основных статей экстерьера, и индексам телосложения, и все животные имеют хорошо выраженный молочно-мясной тип телосложения.

Самые высокие показатели молочной продуктивности были у первотелок высокого 1 типа стрессоустойчивости: удой за 305 дней (или за укороченную лактацию) составил в среднем – 4227,3 кг, а выход молочного жира 156,9 кг. Разница по удою молока 4%-ной жирности за 305 дней лактации между животными 1 и 2 типов стрессоустойчивости составила 428,5 кг ($P > 0,95$). Наиболее существенная разница по этому показателю отмечена у первотелок 1 и 3 типов стрессоустойчивости – 1125,7 кг ($P > 0,999$) и у 1 и 4 типов стрессоустойчивости – 2053,3 кг ($P > 0,999$). Наиболее низкие показатели молочной продуктивности отмечены у животных 4 типа стрессоустойчивости. Так, по удою за первую лактацию от них получили в среднем в 2,2 раза меньше молока натуральной жирности по сравнению с коровами – первотелками 1 (сильного) типа стрессоустойчивости.

Изучение технологических свойств молока, а также выработка и исследование сладкосливочного масла «Вологодское» и жирного творога провели в соответствии с действующими методиками и при соблюдении технологического режима в испытательной лаборатории ООО «Липецкий пищевой комбинат». Молоко, предназначенное для выработки молочных продуктов, подвергалось органолептической оценке, а также исследованию его химического состава. При органолептической оценке молока не было установлено существенного различия между симментальскими коровами разных типов стрессоустойчивости по вкусу, запаху, цвету и консистенции молока. Несмотря на некоторые различия данных, полученных при производстве сладкосливочного масла, между симментальскими коровами разных типов стрессоустойчивости существенные различия не установлены. В результате проведенной экспертизы все образцы сладкосливочного масла отнесены к высшему сорту в соответствии с требованиями ГОСТа 37-91 «Масло коровье сладкосливочное несоленое «Вологодское».

Молоко коров разных типов стрессоустойчивости по химическому составу, органолептическим и биологическим свойствам, а также по количеству микрофлоры в нем было пригодным для изготовления творога. Так, сычужная свертываемость исследуемого молока коров подопытных групп колебалась в пределах 26 – 29 минут. Быстрее свертывалось молоко, полученное от симментальских коров первого типа стрессоустойчивости – 26 минут, и несколько продолжительнее от симменталов второго типа стрессоустойчивости – 29 минут. Творог был приготовлен из молока сычужно-кислотным способом. Жирный творог, полученный из молока коров подопытных групп, обладал практически одинаковыми физико-химическими свойствами, за исключением кислотности – у творога, выработанного из молока симменталов второго типа

стрессоустойчивости, она оказалась выше на 2-5° Т. Как показала экспертиза, все образцы твора соответствовали требованиям ТУ 9222-04-49942742-00.

Анализ полученных результатов исследований по изучению поведения симментальских коров-первотелок разных типов стрессоустойчивости показал, что между животными крайних типов стрессоустойчивости (1 и 4 типы) существуют различия по продолжительности основных элементов поведения. Результаты наблюдений за поведением животных (1 сильного) и (4 слабого) типов стрессоустойчивости показали, что активная деятельность симментальских первотелок 1 (сильного) типа стрессоустойчивости выше, чем у животных 4 (слабого) типа стрессоустойчивости на 41 мин. Продолжительность жвачки относится к важным жизненным проявлениям животных, так как у животных с развитыми преджелудками, потребляющими большое количество объемистых кормов, вырабатывается комплекс рефлекторной деятельности, составляющий акт жвачки. Следует отметить, что крупный рогатый скот может пережевывать содержимое преджелудков как в положении стоя, но чаще всего во время жвачки – лежа.

Нами отмечено, что коровы-первотелки 1 типа стрессоустойчивости за первые сутки после перевода из помещения в летней лагерь не снизили уровень молочной продуктивности. Коровы 2 типа стрессоустойчивости снизили удои на 3,8 % и восстановили его на вторые сутки после сезонного перевода в летний лагерь. Животные 3 типа стрессоустойчивости снизили удои на 8,4 % и восстановили их на четвертый день. Первотелки 4 типа стрессоустойчивости снизили удои на 17,8 % и восстановили их на шестые сутки после сезонного перевода в летний лагерь.

Анализ данных, касающихся воспроизводительных качеств коров-первотелок, показал, что продолжительность стельности у представительниц разных типов стрессоустойчивости была в пределах нормы. Живая масса новорожденных телят была практически одинаковой во всех подопытных группах. Наибольшая продолжительность сервис-периода наблюдалась у коров 1 типа стрессоустойчивости – 117,0 дней. Также у них отмечен и наименьший процент оплодотворяемости от первого осеменения. Объясняется это в первую очередь тем, что в условиях нестабильного кормления резервы организма у коров высокой стрессоустойчивости были направлены в большей степени на секрецию молока. Следовательно, доминанта секреторной деятельности преобладала у коров этого типа над половой деятельностью организма.

В наших исследованиях установлено, что симментальские коровы 1 типа стрессоустойчивости по сравнению с животными других типов имели лучшую форму вымени – чашеобразную – у 93,8 %. Также у коров 1 типа стрессоустойчивости преобладала цилиндрическая форма сосков. Проведенными нами исследованиями установлено, что коровы-первотелки 1 типа стрессоустойчивости имели превосходство над животными других типов стрессоустойчивости по основным промерам вымени. Единственное, в чем они уступали особям 2 типа стрессоустойчивости – длина вымени (на 0,5 см). Преимущество по интенсивности молокоотдачи было за коровами-первотелками 1 типа стрессоустойчивости на 0,06 – 0,24 кг/мин. Благодаря более интенсивной молокоотдаче продолжительность их доения была меньше, чем у симментальских коров-первотелок средней и низкой стрессоустойчивости.

Исследованиями установлено, что независимо от линейного происхождения дочери по типу стрессоустойчивости максимально унаследовали этот признак у своих матерей. Методом дисперсионного анализа выявлено, что доля влияния быков на тип стрессоустойчивости дочерей была на уровне 12 %. Следовательно, влияние отцов на тип стрессоустойчивости по сравнению с матерями незначительно.

Чистая прибыль от реализации молока, произведенного коровой 1 типа стрессоустойчивости на 5711 рублей выше, чем от коровы 2 типа стрессоустойчивости, на 9463,5 рубля выше, чем от коровы 3 типа, и на 12061,2 руб. выше, чем от коровы 4 типа стрессоустойчивости.

Выводы. На основании вышеизложенного материала мы рекомендуем проводить в условиях интенсивной технологии производства молока оценку коров – первотелок по стрессоустойчивости. Для повышения молочной продуктивности необходимо для ремонта стада отбирать первотелок 1 (сильного) и 2 (среднего) типов стрессоустойчивости, что позволит в ближайшем будущем создать высокопродуктивное стрессоустойчивое стадо.

Библиография

1. Ламонов, С.А. Продуктивность коров разных типов стрессоустойчивости / С.А. Ламонов, С.Ф. Погодаев // Зоотехния. - 2004, №9, с. 26 – 27.
2. Ламонов, С.А. Стрессоустойчивость и удой / С.А. Ламонов, С.Ф. Погодаев // Животноводство России. - 2005, №1 с. 33.
3. Ламонов, С.А. Длительность хозяйственного использования симментальских коров разных типов стрессоустойчивости / С.А. Ламонов, С.Ф. Погодаев // Научные труды ВИЖа, вып. 65. - Дубровицы. - 2009. - С. 149 – 150.
4. Ламонов, С.А. Молочная продуктивность коров – первотелок разных типов стрессоустойчивости / С.А. Ламонов, В.В. Шушлебин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - Мичуринск, 2012., №4 с. 63 – 66.

Ламонов С.А. - доктор сельскохозяйственных наук, Мичуринский государственный аграрный университет.

Ткаченко В.В. – магистрант, Мичуринский государственный аграрный университет.

Еремин М.С. – магистрант, Мичуринский государственный аграрный университет.

UDC 636.237.23:575.118.52:591.51

S. Lamonov, V. Tkachenko, M. Eremin

STRESS COWS IS AN IMPORTANT TECHNOLOGICAL CHARACTERISTIC IN THE SELECTION OF DAIRY CATTLE

Key words: stress, cow, stress tolerance, yield, service period, the heritability.

Abstract. Research aimed at improving technological methods, increase the milk productivity of cows of Simmental breed in conditions of intensive technologies of milk production, including robotic farms. International experience in the field of dairy cattle has shown convincingly that the future for large mechanized and automated dairy farms and complexes. Under these conditions a large negative impact on the body of the lactating cows have a variety of stress factors (stressors). In the farms of the Central Chernozem zone for milk production mainly use animals Simmental breed. Therefore, the study and evaluation of adaptability of the cows of this breed to the conditions of intensive technologies of milk production is of great scientific and practical importance. Great selection and the importance of identifying animals with increased stress tolerance to adverse stress factors in the external environment. Therefore, knowledge of the economic and biological characteristics of cows heifers Simmental breed different types of stressoustojchivosti will lead to the selection of animals taking into account this feature will greatly

enhance the efficiency of management of dairy cattle. The type of stress resistance cows-heifers was determined according to the current guidelines (E. P. Kokorin, 1978) modification of the See. Research on the evaluation of the main economically useful traits in experimental animals was done on the basis of generally accepted and developed techniques. As a result of the research showed that among the experimental cows - heifers were representatives of all four types of stress resistance. The largest share was accounted for by individuals of average stress - animals 2 and 3 types of stress - only 62%. Their appearance in experimental animals differed, and they all had a well-milky-meat body type. The highest milk yield per lactation was observed in representative 1 (strong) type of stress - 4227,3 kg), and lowest in animals 4 (weak) type (2089 kg). On morphofunctional properties of the udder, the advantage was for the animals (strong) type of stress resistance. As a result of the research showed that in conditions of intensive technologies of milk production the most competitive on economically useful traits turned out to be cow-heifers 1 (high) 2 (medium) stress tolerance types.

References

1. Lamonov S. A., Pogodaev C. F. Productivity of cows of different types of stress resistance - animal science 2004, No. 9, P. 26 - 27.
2. Lamonov S.A. Pogodaev C.F. Stress and milk production / Livestock Russia, 2005, No. 1 P. 33.
3. Lamonov S.A. Pogodaev C.F. Duration of economic use of Simmental cows of different types of stress resistance / Scientific work of Vigée, vol. 65, dubrovitsy, 2009. P. 149 - 150.
4. Lamonov S. A. Losleben centuries Milk productivity of cows heifers of different types of stress resistance /Bulletin Michurinsk SAU, Michurinsk, 2012. No. 4 P. 63 - 66.

Lamonov S. – doctor of agricultural science, Michurinsk State Agrarian University.

Tkachenko V. – centuries undergraduate, Michurinsk State Agrarian University.

Eremin M. – centuries undergraduate, Michurinsk State Agrarian University.

В.Ю. Комаров

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВОГО ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА «ДИОКСОМАСТ» ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА У КОРОВ В ЛАКТАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

Ключевые слова: дойные коровы, мастит, возбудители, препараты для борьбы с маститом.

Реферат. Дисфункция молочной железы наносит значительный ущерб молочному скотоводству. При этом заболевании заметно снижается молочная продуктивность и ухудшается качество молока. Применение новых отечественных эффективных и недорогих противомаститных препаратов способно влиять на частоту заболеваний, на затраты лечения и потери при браковке молока. Совместно с опытно-технологической фирмой «ЭТРИС» был разработан опытный образец нового противомаститного препарата предназначенный для лечения мастита коров в лактационный период, и который не будет вызывать у коров побочных явлений. Исследования по изучению терапевтической эффективности нового противомаститного препарата «Диоксомаст» проводили в производственных условиях на фермах по производству молока ИП Коськина И.И., расположенных

в Болховском районе Орловской области. Выявление и лечение больных коров маститом проводили в соответствии с наставлениями по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров. В пробах молока были обнаружены возбудители мастита: агалактийный стрептококк, золотистый стафилококк и кишечная палочка. Для изучения терапевтических свойств и влияния нового препарата на организм лактирующих коров были подобраны две группы коров. Первую группу лечили новым препаратом, а вторую известным противомаститным препаратом, который хоть и обладает высокими лечебными свойствами, но он так же способен у некоторых животных вызвать побочные явления. По окончании лечения Диоксомастом выздоровлению подверглось 10 из 12 коров (17 из 20 долей вымени). Эффективность лечения составила 83-85%. При этом у животных, которым применяли новый препарат, побочных явлений не наблюдалось.

Введение. Воспаление молочной железы возникает в любое время года и в разные стадии лактации. Молочная железа очень чувствительна к влиянию неблагоприятных факторов: в связи с интенсивностью использования, высокой молочной продуктивностью, генетическим потенциалом и предрасположенностью к заболеваниям и влиянию возбудителей. Эти факторы непосредственно влияют на развитие патологического процесса. При этом различают несколько форм мастита [6]. В Орловской области по данным исследователей, заболевание охватывает до 25 % дойного стада [2]. К этой проблеме уже давно подходят комплексно: ранняя диагностика, эффективная и регулярная профилактика и использование эффективных средств лечения, которые позволяют сокращать тяжесть и частоту заболеваний [1].

В настоящее время эффективными считаются комплексные противомаститные препараты. Эти препараты содержат в своем составе несколько антибиотиков. Но после неоднократного и продолжительного применения этих препаратов, снижается чувствительность микроорганизмов к ним, что затрудняет в дальнейшем излечение больных дисфункцией молочной железы коров. При этом нельзя не учитывать и тот факт, что после применения их в период лактации приходится молоко браковать длительное время (3-10 дней), в зависимости от действующего вещества. Поэтому нужно составлять график использования таких комплексных препаратов с учетом этих факторов [2, 3, 4].

В период лактации мы использовали новый противомаститный препарат, разработанный совместно с опытно-технологической фирмой «ЭТРИС», который, как планировали, не будет уступать своей терапевтической эффективностью известному препарату.

Материалы и методика исследований. Терапевтическую эффективность противомаститного препарата изучали в производственных условиях на фермах по производству молока ИП Коськина И.И., расположенных в Орловской области Болховском районе.

Выявление больных коров маститом осуществляли в соответствии с инструкцией «Наставления по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров (2000)». Субклинический мастит выявляли с помощью быстрого маститного теста (БМТ). Санитарное качество молока проверяли в лаборатории Инновационного испытательного научно-исследовательского центра ФГБОУ ВПО Орел ГАУ.

Результаты и их обсуждение. В лактационный период нам необходимо учитывать несколько факторов: чувствительность микрофлоры вымени к препарату, от этого зависит лечебная эффективность, количество бракованного молока и цена лечения больных коров.

В настоящее время известно много противомаститных препаратов, и появляются все новые. По своим терапевтическим характеристикам, по воздействию на организм все они различаются. Некоторые из них обладая хорошими лечебными свойствами, способны у некоторых животных вызывать побочные явления, в том числе раздражение паренхимы вымени, которое проявляется зудом, при этом животное не стоит на месте, оглядывается на вымя и не подпускает проводить лечение. Это свойство может быть вызвано вследствие индивидуальных особенностей на какое-либо вещество.

Известен препарат для лечения мастита у коров в лактационный период, в состав которого входят: диоксидин - 1,0 %; ксантановая смола - 0,18 %; лактам тетраметилэтилентетрамина - 3,0 %; метилурацил - 0,5 %; дистиллированная вода - 95,32 % [5].

Недостатком известного препарата является побочный эффект, который возникает у некоторых коров после его введения. Животное беспокойно оглядывается на вымя, не стоит на месте и не позволяет проводить дальнейшее лечение. Это побочное действие проявляется из-за аллергической реакции на входящий в состав препарата метилурацил.

Устранение вышеуказанного недостатка достигается благодаря тому, что известный препарат для лечения субклинического мастита у коров в лактационный период, содержащий диоксидин, ксантановую смолу, лактам тетраметилэтилентетрамина, дистиллированную воду, согласно изобретению, дополнительно содержит преднизолон при следующем соотношении компонентов, масс. %: диоксидин - 1,0; ксантановая смола - 0,18; лактам тетраметилэтилентетрамин - 3,0; преднизолон - 0,7; дистиллированная вода - 95,12.

По внешнему виду препарат представляет собой эмульсию светло-желтого цвета со специфическим запахом. Одна доза препарата стоит 34 рубля.

Диоксидин – отечественный синтетический антимикробный препарат широкого спектра действия (в отношении стафилококков, стрептококков, менингококков, грамотрицательных бактерий, многих анаэробов, а также актиномицетов). Лечебная эффективность сохраняется на штаммы, устойчивые к другим антимикробным веществам. Препарат характеризуется повышенными реакционными свойствами, а также легко вступает в окислительно-восстановительные реакции.

Лактам тетраметилэтилентетрамин способен проникать в бактериальные клетки и вирусы, взаимодействуя с аминогруппами пуриновых и пиримидиновых оснований нуклеиновых кислот, при этом блокируя их матрично-генетическую функцию. Вещество не оказывает раздражающего воздействия на слизистые оболочки.

Ксантановая смола – биополимер, который способен стабилизировать растворы, обладая хорошими эмульгирующими свойствами. Образует защитную пленку на поверхности, увлажняет кожу и не оказывает вредного воздействия на организм.

Преднизолон – синтетический глюкокортикоидный лекарственный препарат средней силы. Оказывает противовоспалительное, противоаллергическое, противошоковое, иммунодепрессивное действие. Взаимодействует со специфическими рецепторами в цитоплазме клетки и образует комплекс, который проникает в ядро клетки, связывается с ДНК и вызывает экспрессию мРНК, изменяя образование на рибосомах белков. Влияет на альтернативную и экссудативную фазы воспаления и препятствует распространению воспалительного процесса.

Бактериологическими исследованиями из проб молока от больных коров выделены ага-лактийный стрептококк, золотистый стафилококк и кишечная палочка.

Схема постановки опыта.

Подобраны две группы коров, одну лечили известным препаратом, другую - предлагаемым препаратом.

Лечение известным препаратом. В группе было 10 коров (поражено 16 долей вымени).

Лечение предлагаемым препаратом. В группе было 12 коров (поражено 20 долей вымени).

Результаты лечения приведены в таблице.

После вечерней дойки коров перед введением препарата секрет выдаивают из пораженной доли вымени коровы и утилизируют, сосок дезинфицируют. В холодный период года флакон с препаратом (или шприц-тюбик) перед применением нагревают до 37°C, тщательно встряхивают до получения равномерной суспензии. Из флакона набирают препарат в стерильный шприц 10 мл. Шприц плотно прижимают к наружному отверстию соскового канала, препарат вводят в сосковую цистерну вымени осторожным нажатием на поршень шприца. После введения препарата проводят легкий массаж соска пораженной доли вымени снизу вверх. Препарат вводят двукратно, как правило, в дозе 10 мл один раз в сутки после вечернего доения.

Во время лечения и в течение суток после последнего введения препарата молоко из пораженных долей вымени выдаивают в отдельную посуду, обезвреживают и утилизируют. Из остальных долей вымени молоко скармливают животным после кипячения («Наставление по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров» Утв. руководителем Департамента ветеринарии Минсельхозпрода России 30.03.2000 г.).

Таблица

Результаты лечения коров известным и предлагаемым препаратом при субклиническом мастите у коров

Препарат	Лечили коров/долей вымени	вылечили коров/долей вымени	Процент вылеченных коров/долей вымени	Побочные явления
Известный препарат	10/16	8/13	80/81,3	2
Диоксомаст	12/20	10/17	83,3/85	-

Предлагаемый препарат после введение в вымя у коров не вызывал побочных явлений, в отличие от известного, который у 2 коров из 10 животных вызвал аллергическую реакцию в вымени.

Кроме того, при сравнении полученных данных лечения субклинического мастита у коров известным и предлагаемым препаратом, установили, что лечебная эффективность предлагаемого препарата несколько выше, чем у известного.

При лечении коров предлагаемым препаратом в молоке на вторые сутки после лечения ингибирующие вещества не обнаружены.

Заключение. Предлагаемый препарат «Диоксомаст» для лечения субклинического мастита у коров в лактационный период не вызывает у коров в период лечения побочных явлений. Он обладает высокими терапевтическими свойствами. Применение его обеспечивает снижение затрат на лечение и сокращается количество бракованного молока.

В 2014 году подана заявка на изобретение.

Библиография

1. Белкин, Б.Л. Мастит коров. Учебное пособие / Б.Л. Белкин, Л.А. Черепяхина, Т.В. Попкова, Е.Н. Скребнева, В.Б. Андреев; под ред. профессора Б.Л. Белкина. - Издательство Орел ГАУ, 2011. -88 с.
2. Белкин, Б.Л. Рекомендации по улучшению качества молока в Орловской области/ Б.Л. Белкин, В.Н. Масалов, Т.В. Попкова, Е.Н. Скребнева, Н.А. Малахова, В.Ю. Комаров - Орел, 2014.-31с.
3. Комаров, В.Ю. Эффективность препарата «этрис-1» при лечении мастита коров в лактационный период / В.Ю. Комаров, Б.Л. Белкин, С.В. Андреев / Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых 9-11 апреля 2013г.- Орел: Орел ГАУ, 2013.-55-57с.
4. Комаров, В.Ю. Экономическая эффективность при использовании препарата «Этрис-1» для лечения мастита у коров в лактационный период / В.Ю. Комаров, Б.Л. Белкин // Сборник научных трудов материалов международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Современные проблемы экономики АПК в исследованиях молодых ученых». – 11-12 октября 2013 года, стр.179-183.
5. Патент на изобретение № 2491069 Российской Федерации. Препарат для лечения мастита у коров в лактационный период / Б.Л. Белкин, В.Б. Андреев, С.В. Андреев, Е.А. Рыжакина, Д.В. Хамзин // Патентообладатели: ФГБОУ ВПО «Орел ГАУ» и ООО «ОТФ «ЭТРИС». Опубликовано 27.08.2013. Бюл. 24
6. Скребнева, Е.Н. Инновационный подход к профилактике инфекционного мастита коров. Учебное пособие/ Е.Н. Скребнева, Л.А. Черепяхина, Б.Л. Белкин, С.А. Скребнев. - Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2009. - 80 с.

Комаров Владимир Юрьевич - аспирант кафедры анатомии, физиологии и хирургии ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет», e-mail: komarov.volodya@yandex.ru.

UDC 636:618.19-002+615.036.8+612.085

V. Komarov

UTILIZATION OF NEW NATIONAL PREPARATION 'DIOXOMAST' TO TREAT SUBCLINICAL MASTITIS OF COWS IN LACTATION PERIOD

Key words: dairy cows, mastitis, pathogens, preparations for controlling mastitis.

Abstract. Dysfunction of mammary gland significantly damages dairy cattle breeding. At this disease milk productivity decreases and milk quality worsens obviously. Utilization of the national effective and inexpensive anti-mastitis preparations can influence the disease frequency, treatment costs and losses at milk withdrawal. Together with experimental technology-based firm «ETRIS» the control sample of new anti-mastitis preparation designed to treat cows mastitis during lactation period and which will not cause any adverse effects of cows. Investigations on studying the therapeutic efficiency of new anti-mastitis preparation "Dioxomast" were carried out in the manufacturing environment at milk production farms Self-Employed Entrepreneur Kos'kina I.I., located in the Bolkhov district of the Orel region. Detection and treatment

of ill cows with mastitis was done according to diagnostics recommendations, therapy and preventive measures of mastitis of cows. In milk samples the mastitis agents: agalactiae streptococcus, staphylococcus aureus, staphylococcus hominis and colibacillus were detected. To study the therapeutic properties and influence of new preparation on lactating cows organism two cows groups were selected. The first group was treated with new preparation and the second group with well known anti-mastitis preparation which in spite of its high medical properties, it can cause some adverse effects in cow organism. At the end of treatment with "Dioxomast" 10 from 12 cows (17 from 20 udder segments) recovered. Treatment efficiency was 83-85%. At the same time the adhesive effects were not detected among the animals being treated with new preparation.

References

1. Belkin, B.L. Mastitis of cows. Tutorial / B.L. Belkin, L.A. Cherepakhina, T.V. Popkova, E.N. Skrebneva, V.B. Andreev; under the editorship of Professor B.L. Belkin. – Publishers: Orel State Agrarian University, 2011., -88 p.
2. Belkin, B.L. Recommendations for the improvement of milk quality in the Orel region / B.L. Belkin, V.N. Masalov, T.V. Popkova, E.N. Skrebneva, N.A. Malakhova, V.Yu. Komarov - Orel, 2014.- 31 p.
3. Komarov, V.Yu. Efficiency of "Etris-1" preparation in the treatment of mastitis of cows in lactation period / V.Yu. Komarov, B.L. Belkin, S.V. Andreev /Materials of international scientific-practical conference of young scientists on April 9-11, 2013.- Orel: Orel State Agrarian University, 2013.-55-57 p.
4. Komarov, V.Yu. Economic efficiency in the use of the drug "Etris-1" for the treatment of mastitis in cows in lactation period// V.Yu. Komarov, B.L. Belkin/ proceedings of the international scientific-practical conference of young scientists and specialists "Modern economic problems of agriculture in the research of young scientists". - October 11-12, 2013, pages 179-183.
5. Patent for invention No. 2491069 of the Russian Federation. Preparation for the treatment of cow mastitis in lactation period. / B.L. Belkin, V.B. Andreev, S.V. Andreev, E.A. Ryzhakina, D.V. Khamzin/ Patent holder: Federal State Budget Educational Establishment of Higher Professional Training "Orel State Agrarian University" and LLC "Experimental Technology based Firm "ETRIS". Published on 27.08.2013. Bull. 24
6. Skrebneva, E.N. Innovative approach to the prevention of infectious mastitis of cows. Tutorial / E.N. Skrebneva, L.A. Cherepakhina, B.L. Belkin, S.A. Skrebnev. - Publishers: Orel State Agrarian University, 2009. - 80 p.

Komarov V. - Post graduate student of the 2nd year, of the Anatomy, Physiology and Surgery Department, Federal State Budget Educational Establishment of Higher Professional Training "Orel State Agrarian University", e-mail: komarov.volodya@yandex.ru.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 338.431.7:334.012.82(470.326)

М.С. Калюжный, А.В. Никитин, В.А. Солопов

ПОТЕНЦИАЛ КЛАСТЕРНОГО РАЗВИТИЯ ТАМБОВСКОГО РЕГИОНА В КОНТЕКСТЕ ЕВРОПЕЙСКИХ КЛАСТЕРНЫХ ИНИЦИАТИВ

Ключевые слова: кластеры, высокотехнологичные кластеры, инновационный территориальный кластер, экономика знаний, биоэкономика.

Реферат. Важнейшим сектором инновационной экономики в современном мире является биоэкономика. Предприятия должны динамично развиваться, чтобы победить в конкурентной борьбе. Поэтому им необходимо приоритетное развитие в регионах своей концентрации и наращивать сотрудничество между научными учреждениями, инновационным бизнесом и государственными структурами. В соответствии с теорией конкурентной стратегии Майкла Портера мы использовали теорию кластерного развития. Целью данного исследования было сопоставление различных кластерных инициатив и описание реальных предпосылок для формирования в России биоэкономического

кластера. Были использованы библиографический, описательный, сравнительный, аналитический метод, а также SWOT-анализ. По причине низкого уровня развития кластерных инициатив в России мы обратились к актуальному опыту стран Европейского Союза. Далее мы вернулись к российским реалиям и исследовали возможности формирования инновационных кластеров в России. Особое внимание было уделено потенциалу Тамбовской области в сфере строительства эффективного инновационного биоэкономического кластера. Результаты исследования показали соответствие тамбовского биоэкономического кластера ряду базовых критериев, предъявляемых для высокотехнологичных кластеров, и, в то же время, выявили возможные точки роста для достижения всех критериальных показателей.

Понятие бизнес-кластера (промышленного кластера, конкурентного кластера) введено Майклом Портером в труде «Конкурентные преимущества стран» (The Competitive Advantage of Nations) и уже 25 лет активно используется в исследованиях экономического развития отдельных регионов и межрегиональных производственных комплексов. Тем не менее, история этого понятия восходит к 1890 году, когда Альфред Маршалл описал географию экономической деятельности и анализ кластеров в своей книге «Принципы экономической науки». Кластерная теория в дальнейшем была разработана такими экономистами, как Франсуа Перру (1950), Альберт Хиршман (1958), Джейн Джекобс (1961) и Пол Кругман (1991) [7].

В основе кластера всегда лежит объединяющий признак, который характеризует регион функционирования кластера с точки зрения его специализации. Такими признаками могут быть высокая концентрация предприятий одной отрасли, особое сочетание факторов производства, наличие специфических технологий или устоявшихся вековых традиций, высокий уровень научно-инновационной активности и благоприятные условия для научной деятельности в данном конкретном регионе.

В экономических исследованиях [7] выделяются такие типы кластеров, как высокотехнологичные кластеры (high-tech clusters), основанные на традиционных ноу-хау кластеры (historic know-how-based clusters), основанные на факторах производства кластеры (factor endowment clusters), кластеры дешевого производства (low-cost manufacturing clusters), кластеры информационных услуг (knowledge services clusters).

Несомненно, именно фактор развития высоких технологий становится решающим в последние десятилетия. При этом технологии, на которых базируется фундамент кластера, могут быть самыми разнообразными. Зачастую это уникальные наукоемкие технологии, которые дают их обладателям сильное конкурентное преимущество. Иногда же это общедоступные и

распространенные технологии, которые, однако, в силу своей новизны и востребованности выводят регион базирования кластера на ведущие позиции среди регионов-соседей по уровню экономического роста и технологического развития. Помимо знаменитой Силиконовой Долины и других центров развития компьютерных технологий [8] в мире существуют и динамично развиваются авиационные, аэрокосмические, фармацевтические, химические, нанотехнологические, биотехнологические и пр. кластеры.

В России понятию «высокотехнологичный кластер», или «high-tech cluster», соответствует термин «инновационный территориальный кластер», который используется при осуществлении кластерной политики в сфере высоких технологий Правительством Российской Федерации. Существует утвержденный перечень 25 приоритетных кластеров [3], развитию которых уделяется особое внимание в рамках деятельности Рабочей группы по развитию частно-государственного партнерства в инновационной сфере при Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям.

В процессе функционирования кластера общими усилиями его участников решаются научные, инновационные, маркетинговые, стратегические, финансовые и прочие задачи. При этом роль «мозга», стратегического центра играет научно-исследовательское учреждение (или сеть учреждений), которое координирует и реализует инновационный потенциал кластера. Относительно функций кластера как формы инновационной деятельности в экономической науке существуют консенсус, делающий понятие кластера универсальным для любых форм деятельности и экономических систем. В частности, инновационный территориальный кластер должен быть направлен на достижение следующих целей:

- Развитие производства с высокой инновационной составляющей в соответствии с национальными и международными стандартами, а также активизация инновационной деятельности и запуска инноваций в производство.

- Стратегическое позиционирование кластера. Осознание роли кластера и привлечение новых участников должны усиливаться посредством международного сотрудничества и формирования сетей.

- Развитие инновационных форм кооперации между наукой и бизнесом. В особенности, в наукоемких отраслях экономики наибольшая долгосрочная выгода достигается при организационном взаимодействии науки и производства.

- Привлечение иностранных компаний. В процессе глобализации предприятия во всем мире осуществляют поиск подходящих мест для осуществления научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок и размещения инновационного производства. Комфортная исследовательская среда кластера и наличие компетентных специалистов должны привлечь иностранные опытно-конструкторские предприятия.

- Целенаправленная подготовка персонала, научных, производственных и руководящих кадров, повышение теоретической и практической квалификации, а также поиск специалистов и руководящих кадров за пределами инновационного территориального кластера.

- Профессионализация менеджмента кластера, которая осуществляется благодаря совершенствованию процессов менеджмента. В частности, это развитие ориентированных на кластер предложений и услуг (например, организация программ по обмену специалистами, что должно улучшить взаимодействие между действующими лицами кластера, поддержка прав на интеллектуальную собственность, организация доступа к финансированию и т.д.), а также специализированные методы мониторинга и оценки прогресса деятельности инновационного территориального кластера и выработка стратегии дальнейшего развития.

В настоящее время российские кластерные проекты находят поддержку как у федеральных и региональных органов власти, так и у различных европейских платформ по поддержке бизнес-инициатив. У стран Евросоюза накоплен богатый опыт сотрудничества науки, бизнеса и государственных (и надгосударственных) структур в инновационной сфере. Однако, несмотря на такое внимание, уделяемое науке и инновационному бизнесу, страны ЕС сталкиваются с рядом проблем. Во многих сферах коммерческой и научной деятельности Европейского Союза до сих пор не существует единого пространства. Сектор научных исследований в странах Европейского Союза развит относительно слабо в сравнении с США, Японией и Республикой Корея. Так, в секторе научных исследований США занято в расчете на 1000 работников на 50%

больше специалистов, чем в ЕС. Разрыв в развитии высокотехнологичных секторов экономик ЕС и США составляет около 120 млрд. долларов в год и увеличивается с каждым годом [6]. Для преодоления этой пагубной тенденции следует объединить научные, экономические, кадровые ресурсы, технологический и инновационный потенциал стран Европейского Союза, реформировав национальную научную политику этих стран в соответствии с единым европейским стандартом. Далеко не последнюю роль в этих преобразованиях будут играть те кластерные и надкластерные объединения, которые существуют и активно развиваются в странах ЕС в настоящее время.

Биоэкономика и биотехнологии – это отрасли, активность в которых проявляют практически все страны-участники ЕС. Существует большое количество кластерных программ, которые являют собой пример эффективного взаимодействия науки и бизнеса. К числу самых эффективных кластерных инициатив в сфере биоэкономики можно отнести следующие (таблица 1).

Таблица 1

Ведущие кластерные инициативы Европейского Союза в сфере биоэкономики

Наименование кластера	Размещение кластера
AgroBioCluster	Польша
Arena Heidner	Норвегия
Atlanpole Biotherapies	Франция
BioCon Valley	Германия
BIOKON	Германия
BioM Biotech Cluster Development GmbH	Германия
Biomedical Engineering Centre Cluster	Польша
BioPark Regensburg GmbH	Германия
Biopeople	Дания
BioRegio STERN	Германия
BioRiver - Life Science im Rheinland e. V.	Германия
BioRN - Biotech Cluster Rhein-Neckar	Германия
biosaxony e. V.	Германия
BioTech North	Норвегия
BioTechMed Cluster Mazovia	Польша
Biotechnology Innovation Base Cluster	Венгрия
BioTOP	Германия
Cluster Life Science Tirol	Австрия
GöteborgBIO	Швеция
Grupo BioRioja	Испания
Kompetenznetz Biomimetik	Германия
Madrid Biocluster	Испания
Pharmapolis Debrecen Innovative Pharmaceutical Cluster	Венгрия
PLANT 2030	Германия
Uppsala BIO	Швеция
ZMDB - Zentrum für Molekulare Diagnostik und Bioanalytik	Германия

Научные учреждения очень часто становятся инициаторами создания биоэкономических кластеров: у них имеется научный потенциал и опыт, высококвалифицированные кадры, налаженные связи с другими научно-исследовательскими институтами и с промышленностью как в своем регионе, так и предприятиями других регионов и стран, научные учреждения также часто в большей мере наделены способностью предвидеть тенденции развития отрасли, способствуя через формирование территориальных кластеров более сконцентрированному и инновационно-ориентированному развитию отрасли. В некоторых случаях научные учреждения становятся инициаторами создания информационных надкластерных платформ. Одними из примеров такой формы инновационной деятельности являются датская инновационная кластерная площадка Biocluster.dk и финский биоэкономический кластер Finnish Bioeconomy Cluster FIBIC. Активное использование консультирования, стратегического планирования и координации деятельности участников инновационного процесса позволяет говорить об эффективности таких инновационных платформ поддержки кластерных инициатив.

Если для научного и бизнес-сообщества стран Европейского Союза преимущества кластерного развития являются очевидными, то в России кластерные инициативы только начинают находить понимание на уровне федеральных и региональных властей. В последние годы на высшем государственном уровне произошел перелом в понимании важности этого вопроса. Разработана Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года [4], обеспеченная финансированием, в ней четко обозначены основные направления и параметры дальнейшей деятельности в этом секторе [5].

Согласно Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков на 2013–2020 гг. [1], [2], к числу приоритетов аграрной политики в институциональной сфере относится формирование инновационных территориальных кластеров, которые сегодня в наибольшей степени соответствуют переходному этапу от экономики, основанной на углеводородах, к биоэкономике [5]. Поставлена важнейшая задача перехода от традиционной экономики к экономике нового типа – биоэкономике, основанной на инновациях и широко использующей возможности биотехнологии в использовании возобновляемых биоресурсов в качестве сырья. На новом этапе в работу вступают регионы – они должны обеспечить увязку региональных программ с комплексной программой развития биотехнологий. Для Тамбовского региона это возможность диверсифицировать свою деятельность и активировать новые перспективные направления развития в агропродовольственном секторе [5].

Выбор эффективной стратегии развития кластера обусловлен как сильными, так и слабыми сторонами, присущими ему. В результате SWOT-анализа были выявлены как благоприятные, так и неблагоприятные внешние события, которые могут повлиять на ситуацию в регионе.

Таблица 2

SWOT-анализ кластерного потенциала Тамбовской области в биоэкономической отрасли

Сильные стороны (Strengths)	Слабые стороны (Weaknesses)
<p><i>Географическое и транспортное положение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выгодное географическое положение, способствующее развитию межрегиональных связей (область находится рядом с экономически развитыми регионами). <p><i>Природные условия и ресурсы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - благоприятные почвенно-климатические условия; - наличие сырьевых ресурсов для развития агропромышленного комплекса; - квалифицированная и сравнительно дешевая рабочая сила. <p><i>Экономический и инновационный потенциал:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - наличие экономических предпосылок для создания кластера; - динамизм развития реального сектора экономики и высокие позиции на рынках отдельных товаров; - наличие развитой научной базы; - наличие статуса наукограда РФ у научно-инновационного центра кластера – г. Мичуринска; - относительно широкая сеть финансово-кредитных организаций; - финансовая устойчивость региона (рейтинг кредитоспособности по национальной шкале на уровне "АА-", рейтинговое агентство "РИА Рейтинг"); - развитая региональная инфраструктура (23-е место в рейтинге Субъектов Федерации за 2007 год, рейтинговое агентство «Эксперт-РА» (RAEX)); - международные связи с мировыми центрами биоэкономики и биотехнологий, занимающими ведущие позиции по уровню конкурентоспособности в биотехнологическом секторе. 	<p><i>Недостаточный уровень конкурентоспособности продукции, основных фондов и технологий:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - устаревшие технологии на большинстве производств; - значительная степень износа основных фондов; - низкий уровень производительности труда; - утрата традиционных рынков производителями региона либо потеря доли рынка; - отсутствие развитой кооперации между предприятиями области. <p><i>Недостаточное развитие инфраструктуры для обеспечения высоких темпов роста экономики:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - инфраструктурные ограничения экономического роста (проблемы развития транспортного комплекса, энергетики, неразвитость логистики); - недостаточная развитость инфраструктуры по привлечению инвестиций. <p><i>Слабая вовлеченность региона в глобальную экономику:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - недостаточно эффективная работа на глобальных рынках сбыта большинства предприятий региона, ориентация на внутренние (региональные) рынки; - неразвитость международных стандартов качества производства и управления; - низкий инвестиционный рейтинг Тамбовской области в сравнении с соседними регионами, обусловленный высоким уровнем инвестиционных рисков; <p><i>Нерешенные социальные проблемы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сильная имущественная дифференциация населения; - большая доля жилья низкого качества. <p><i>Демографические тенденции:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - устойчивое снижение численности населения региона.

Возможности (Opportunities)	Угрозы (Threats)
<p><i>Возможности развития за счет повышения конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности экономики области:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - масштабное и системное привлечение инвестиций в экономику области при реализации мероприятий по повышению инвестиционной привлекательности; - повышение конкурентоспособности продукции, товаров и услуг предприятий области на основе развития высоких технологий и инноваций, формирования традиционных и новых брендов; - развитие Тамбовской области как региона-лидера, специализирующегося на производстве биотехнологической продукции с применением современных агротехнологий и передовых методов управления; - формирование конкурентоспособного кластера по производству и переработке сахарной свеклы; - формирование конкурентоспособного кластера по производству и переработке плодоовощной продукции; - формирование конкурентоспособного кластера в химической промышленности; - формирование конкурентоспособного кластера в производстве строительных материалов; - производство новых экологических видов топлива; - перепозиционирование Тамбовской области как региона, благоприятного для жизни, ведения бизнеса и вложения инвестиций; - интеграция производственного и сельскохозяйственного комплекса Тамбовской области в глобальную экономику (выход на международные стандарты качества и производительности); - создание бренда для традиционных товаров Тамбовской области и продвижение на его основе продукции местных производителей на глобальные рынки сбыта. <p><i>Возможности использования преимуществ географического положения, природных условий и территории:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - получение государственной (в т.ч. федеральной) поддержки для реализации крупных инфраструктурных проектов на территории области. <p><i>Возможности межрегионального сотрудничества:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - совместное осуществление масштабных экономических проектов с ближайшими регионами. <p><i>Возможности демографического развития:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - привлечение трудоспособных и квалифицированных работников из числа соотечественников, проживающих за рубежом. 	<p><i>Угрозы, связанные с недостаточной конкурентоспособностью экономики области:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - угроза роста технического и технологического отставания многих производств от конкурентов в России и за рубежом; - рост дефицита квалифицированных рабочих и управленцев; - снижение инвестиционной привлекательности Тамбовской области в сравнении с ближайшими регионами <p><i>Угрозы, связанные с неспособностью экономики области интегрироваться в глобальную экономику:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - усиление конкуренции среди регионов; - дальнейшее сужение рынков сбыта традиционной продукции; - снижение привлекательности региона для конкурентоспособных видов бизнеса, ориентированных на глобальные рынки сбыта. <p><i>Угрозы демографического характера:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - угроза депопуляции.

По результатам анализа определены основные проблемы и «узкие места» развития кластера:

1. Недостаточный уровень конкурентоспособности предприятий кластера.

Высокий уровень износа основных фондов, значительные издержки (в том числе за счет высокой энергоемкости), слабое инновационное наполнение производства основных видов продукции, устаревшие технологии производства и управления делают продукцию многих предприятий Тамбовской области ограниченно конкурентоспособной на рынках сбыта.

2. Незначительные объемы присутствия предприятий кластера на растущих глобальных рынках сбыта, сужение традиционных рынков сбыта.

Недостаточная развитость международных стандартов производства продукции и управления, неэффективная система продвижения продукции местных товаропроизводителей, отсутствие гибкого реагирования на постоянно меняющиеся нужды глобальных рынков сбыта определяют незначительные масштабы присутствия на них предприятий Тамбовской области.

3. Недостаточная развитость инфраструктуры, обеспечивающей устойчивый рост экономики.

Отсутствие развитой инфраструктуры, поддерживающей благоприятную среду для ведения бизнеса и привлечения инвестиционных ресурсов, ограничивает уровень предпринимательской и инвестиционной активности в регионе.

4. Низкий в сравнении с соседними регионами уровень инвестиционного рейтинга Тамбовской области.

Сравнительно низкий уровень инвестиционного рейтинга обусловлен высокими инвестиционными рисками, недостаточным продвижением региона на национальном и международных финансовых рынках.

5. Недостаточный для обеспечения устойчивого развития экономики уровень инвестиционных ресурсов в финансовой системе региона.

Существующая финансовая инфраструктура не обладает достаточным количеством инвестиционных ресурсов. Местные банки характеризуются незначительным объемом долгосрочных активов.

6. Недостаточная развитость транспортной инфраструктуры

Негативными факторами являются:

- неразвитость внутрирегиональной сети автомобильных дорог, препятствующая, прежде всего, развитию АПК;

- несоответствие пропускной способности существующих автомобильных дорог растущим объемам грузо- и пассажиропотоков;

- неразвитая система современного транспортного сервиса;

- слабое оснащение дорожного хозяйства области дорожно-строительной техникой и передовыми технологиями по строительству и ремонту дорожного покрытия.

7. Демографические проблемы

В Тамбовской области наблюдается длительная устойчивая депопуляция населения области, провоцирующая рост коэффициента демографической нагрузки и снижение качества трудовых ресурсов. Сокращение численности населения области обусловлено двумя процессами:

- естественная убыль населения за счет низкой рождаемости и высокой смертности;

- устойчивая миграционная убыль населения.

8. Несбалансированность рынка труда, безработица.

Для рынка труда Тамбовской области в целом характерны следующие проблемы:

- увеличение численности безработных, проживающих в сельской местности, и значительная дифференциация сельских и городских рынков труда по условиям обеспечения занятости;

- структурное несоответствие спроса и предложения рабочей силы на рынке труда;

- потеря трудового потенциала квалифицированных и высококвалифицированных кадров в результате недоиспользования их рабочего времени, отсутствия реальной связи между доходом и уровнем профессионализма работника, их перетока в сферу неформальной занятости, часто не требующей прежней квалификации;

- низкая конкурентоспособность ряда социально-демографических групп (молодежи без практического опыта работы, женщин, имеющих малолетних детей, инвалидов и других) и, как следствие, рост безработицы в данном сегменте.

9. Низкий уровень развития человеческого капитала

В основу принципа оценки развития человеческого капитала положено развитие человека через расширение возможностей выбора благодаря росту продолжительности жизни, образования и дохода. Человеческое развитие рассматривается как цель и критерий общественного прогресса, а не средство для экономического роста. Индекс развития человеческого потенциала, разработанный для сравнения стран и публикуемый в ежегодных «Докладах о развитии человека» Программы развития ООН с 1990 г., – интегральный показатель, состоящий из трех

компонентов: дохода (валового регионального продукта на душу населения), долголетия (ожидаемой продолжительности жизни при рождении) и уровня образования, измеряемого грамотностью взрослых и охватом образованием детей и молодежи. Тамбовская область имеет ИРЧП, равный 0,806, и занимает в России 55-е место. Среди соседних и близлежащих областей Тамбовская область занимает предпоследнее место. Низкий уровень развития человеческого капитала является одним из основных факторов, сдерживающих темпы устойчивого развития территории в долгосрочной перспективе.

Таким образом, основными стратегическими приоритетами развития Тамбовского биоэкономического кластера с международным участием являются:

1. Повышение конкурентоспособности экономики Тамбовской области в первую очередь за счет развития востребованных биотехнологических производств.
2. Активная инвестиционная политика, повышение инвестиционной привлекательности региона.
3. Эффективное использование ресурсного потенциала.
4. Развитие человеческих ресурсов.
5. Обеспечение роста благосостояния и качества жизни населения.
6. Повышение эффективности управления развитием кластера.

Библиография

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 19 декабря 2014 г. № 1421 «О внесении изменений в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы» / Собрание законодательства РФ, 05.01.2015, № 1 (часть II), ст. 221.
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717 «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы» / "Собрание законодательства РФ", 06.08.2012, № 32, ст. 4549.
3. Поручение Председателя Правительства Российской Федерации от 28 августа 2012 г. № ДМ-П8-5060 «Об утверждении перечня инновационных территориальных кластеров»
4. «ВП-П8-2322. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года» (утв. Правительством РФ 24.04.2012 № 1853п-П8).
5. Никитин, А.В. Тамбовский биоэкономический кластер с международным участием: перспективы развития / А.В. Никитин // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2013. – № 2. – С. 32-34.
6. Государственная политика по поддержке МСП и инфраструктура поддержки предпринимательства в РФ и ЕС [Электронный ресурс] // Режим доступа: www.krascci.ru/uploaded/file/MSB-gos.podderjka.doc
7. A. Looijen, W. Heijman. European Agricultural Clusters: How Can European Agricultural Clusters Be Measured And Identified? // Economics of Agriculture, 2013, Vol. 2. p. 337-353.
8. A. Saxenian, Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1994, 226 pp.

Калюжный Михаил Сергеевич - аспирант кафедры торгового дела и товароведения, экономист Прогнозного экспертно-аналитического центра ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Никитин Александр Валерьевич - Председатель Попечительского совета, доктор экономических наук, профессор ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Солопов Владимир Алексеевич - доктор экономических наук, профессор ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

M. Kaliuzhnyi, A. Nikitin, V. Solopov

THE POTENTIAL OF CLUSTER DEVELOPMENT IN TAMBOV REGION IN THE CONTEXT OF EUROPEAN CLUSTER INITIATIVES

Key words: *clusters, high-tech clusters, innovative territorial cluster, knowledge based economy, bioeconomy.*

Abstract. Bioeconomy is the most important sector of innovative economics in the contemporary world. The enterprises should develop dynamically so that to win in the competitive struggle. They should get the priority development in regions where they are concentrated to grow up the cooperation between scientific institutes, innovation business and government. In accordance to Michael Porter's theory of competitive strategy, we used cluster theory. The aim of this research is the comparison between the different cluster initiatives and the description the real prerequisites for the formation of Russian bioeconomy cluster. A bibliographic method, descriptive research method, comparative analysis, SWOT analysis methods

were used in this article. Because of the relatively low level of the developing cluster initiatives in Russia we appealed to the actual experience of the European Union. We consider the examples of successful cluster initiatives and intercluster cooperation networks and the key programs supporting the innovative business and cluster activity in countries of the European Union. Then we went back to the Russian realities to explore the possibilities of the innovative clusters formation in Russia. The particular attention was given to the potential of Tambov region in the sphere of construction of productive innovative bioeconomy cluster. The results of the research show the conformity of Tambov bioeconomy cluster to the line of the basic criteria required for high-tech clusters at the same time the possible points of the growth for meeting all the criteria are defined.

References

1. Decree of the Government of the Russian Federation № 1421 dated December 19, 2014 «On Amendments to the Government Program of Agricultural Development and Regulating the Markets of Agricultural Products, Raw Materials and Food in 2013-2020» // Collection of Legislative acts of the Russian Federation, 05.01.2015, N 1 (part II), article 221.
2. Decree of the Government of the Russian Federation № 717 dated July 14, 2012 «On Government Program of Agricultural Development and Regulating the Markets of Agricultural Products, Raw Materials and Food in 2013-2020» // Collection of Legislative acts of the Russian Federation, 06.08.2012, № 32, article 4549.
3. The Errand of the Prime Minister of Russian Federation N DM-P8-5060 dated August 28, 2012 «On Statement of the List of Innovative Territorial Clusters».
4. VP-P8-2322. «The complex program of the development of biotechnologies in the Russian Federation on the period until 2020» (approved by the Government of the Russian Federation).
5. Nikitin A.V. Tambov bioeconomy cluster with the international participation: the perspectives of the development / A.V. Nikitin // Economy of agricultural and processing enterprises. – 2013. – Vol. 2. – p. 32-34.
6. The Government policy in supporting small and medium-sized enterprises and the infrastructure of supporting business in the Russian Federation and European Union // www.krascci.ru/uploaded/file/MSB-gos.podderjka.doc
7. A. Looijen, W. Heijman. European Agricultural Clusters: How Can European Agricultural Clusters Be Measured And Identified? // Economics of Agriculture, 2013, Vol. 2. p. 337-353.
8. A. Saxenian, Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1994. 226 p.

Kaliuzhnyi M. – Postgraduate student, Economist in Forecast Expert-Analysis Center of Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk.

Nikitin A. – Chairman of the Board of Trustees, doctor of Economic Sciences, Professor, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk.

Solopov V. – Vice-Rector for Research and Innovation, doctor of Economics, Professor, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk.

И.А. Минаков

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ КООПЕРАТИВЫ: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Ключевые слова: кооперация, производственный кооператив, экономическая эффективность, интенсификация, государственная поддержка.

Реферат. Решение продовольственной проблемы в значительной степени зависит от развития кооперации. Кооперация как организационно-правовая форма хозяйствования в агропромышленном комплексе представлена в виде сельскохозяйственных производственных кооперативов. В мировой практике преобладают потребительские кооперативы, в нашей стране – производственные. Рассмотрены отличия производственных кооперативов от потребительских, факторы, способствующие и сдерживающие развитие производственных кооперативов, тенденции их развития. За последние десять лет количество производственных кооперативов в России сократилась с 12,5 до 4,9 тыс. Основной причиной их сокращения является низкая инвестиционная привлекательность. Показана роль кооперации в устойчивом развитии сельских территорий, эффективность деятельности производственных кооперативов по

сравнению с другими формами хозяйствования, необходимость дальнейшего развития кооперации. Кооператив является не только коммерческой организацией, но социально-трудовой формой ведения хозяйства. Достигнутый уровень рентабельности сельскохозяйственного производства в кооперативах не позволяет вести расширенное воспроизводство. Обоснованы пути повышения эффективности сельскохозяйственного производства, основными из которых являются интенсификация сельского хозяйства, перевод его на инновационный путь развития. Определены основные направления развития кооперации и меры ее государственной поддержки. Необходимо сделать более доступными финансово-кредитные ресурсы за счет возмещения части расходов на уплату процентов по кредитам и займам, снизить налоговую нагрузку и сократить страховые выплаты в государственные внебюджетные фонды. Государство должно оказать помощь в создании материально-технической базы кооперативов путем передачи на льготных условиях в пользование государственного имущества, земли, возмещения части затрат на производство.

Важнейшим направлением подъема аграрной экономики и решения социальной проблемы на селе является развитие кооперации. Она не только обеспечивает повышение конкурентоспособности сельскохозяйственных товаропроизводителей, но и способствует увеличению уровня доходов и благосостояния участников кооперации, устойчивому развитию сельских территорий. Кроме того, она играет важную роль в сохранении населения на селе и предотвращении запустения отдельных регионов. Отечественный и международный опыт свидетельствует о том, что кооперация является одним из наиболее действенных механизмов адаптации сельского хозяйства к новым экономическим условиям, обусловленных вступлением России во Всемирную торговую организацию (ВТО).

Кооперация как организационно-правовая форма хозяйствования представлена системой различных кооперативов и их союзов. На селе функционируют сельскохозяйственные кооперативы, деятельность которых регламентируется федеральным законом «О сельскохозяйственной кооперации».

Сельскохозяйственный кооператив является одной из организационно-правовых форм ведения хозяйства. Он представляет собой организацию, созданную сельскохозяйственными товаропроизводителями и ведущими личными подсобными хозяйствами гражданами на основе добровольного членства для совместной производственной или иной хозяйственной деятельности, основанную на объединении их имущественных паевых взносов в целях удовлетворения материальных и иных потребностей членов кооператива.

Основные отличия производственных кооперативов от потребительских заключаются в следующем:

- производственный кооператив есть коммерческая организация, а потребительский – некоммерческая;

- производственный кооператив создается только гражданами, юридические лица могут быть только ассоциированными членами. Членами потребительского кооператива могут быть как граждане, так и юридические лица;

- в производственном кооперативе предусматривается личное трудовое участие членов кооператива, для потребительского кооператива такое требование отсутствует: труд в нем осуществляется наемными работниками, т.е. членство в потребительском кооперативе отделено от трудовой деятельности.

В мировой практике преобладают сельскохозяйственные кооперативы, занятые хозяйственным обслуживанием своих членов, т.е. потребительские кооперативы. В нашей стране, наоборот, преобладают сельскохозяйственные производственные кооперативы. Многие ученые считают, что производственный кооператив является наиболее приемлемой формой хозяйствования на селе. В пользу сельскохозяйственных производственных кооперативов говорят следующие факторы:

- во-первых, член кооператива обязан работать в нем; внесение обязательного пая является гарантией получения работы в кооперативе. Трудовой коллектив, принимая решение о выборе организационно-правовой формы - производственного кооператива, одновременно берет на себя обязательства по трудоустройству всех его членов. Это в определенной мере стабилизирует социальную обстановку на селе, в особенности в сельской глубинке;

- во-вторых, руководители кооператива (правление, председатель и др.) выбираются очень демократично и при необходимости их легко можно сменить; в хозяйственных товариществах и обществах это сделать труднее;

- в-третьих, при выходе из кооператива его члены имеют право на возврат паевого взноса;

- в-четвертых, прибыль в кооперативе распределяется в основном по труду и лишь частично (до 30 %) по дополнительным паям;

- в-пятых, численность членов кооператива не ограничена; в ООО, ЗАО не может быть более 50 членов. На сельскохозяйственных предприятиях почти всегда более 50 членов.

Сельскохозяйственные производственные кооперативы – это социальная и трудовая форма ведения хозяйства, направленная на удовлетворение потребностей своих членов. Здесь трудоустроена значительная часть сельского населения. Кооперативы содержат объекты социальной сферы на селе и обеспечивают своих членов, ведущих личное подсобное хозяйство, кормами, транспортом, топливом и другими ресурсами [4].

В агропромышленном комплексе России сейчас функционирует 4872 производственных кооператива, что составляет 24,2 % общей численности сельскохозяйственных предприятий всех организационно-правовых форм. В них находится около 20% сельскохозяйственных угодий и занято 800 тыс. работников. С учетом ассоциированных членов и связанных с производственными кооперативами другими причинами граждан, зона их влияния охватывает почти 4 млн. граждан. С принятием Федерального закона «О сельскохозяйственной кооперации» количество производственных кооперативов возросло с 2,4 тыс. в 1996 г. до 12,5 тыс. в 2004 г., или более чем в 5 раз, однако с 2005 г. их количество стало резко сокращаться. В структуре сельскохозяйственных предприятий преобладают общества с ограниченной ответственностью. Они занимают 54,5 % и их доля из года в год растет.

Одной из основных причин резкого сокращения сельскохозяйственных производственных кооперативов является низкая инвестиционная привлекательность. Инвесторы не заинтересованы вкладывать денежные средства в развитие этой формы хозяйствования, а своих средств у сельского населения практически нет. Демократический принцип управления (один голос у каждого члена кооператива) не позволяет инвестору определять производственную иную хозяйственную деятельность этой организации. Поэтому многие кооперативы сменили организационно-правовую форму хозяйствования на общества с ограниченной ответственностью или акционерные общества. Социальная направленность деятельности сельскохозяйственных кооперативов также не позволяет им привлекать инвестиции. Большинство из них

работает на арендуемой, а не на собственной земле, что также снижает инвестиционную привлекательность.

В нашей стране наибольшее распространение получили растениеводческие кооперативы, так как продукция этой отрасли (зерно, сахарная свекла, семена подсолнечника и др.) наиболее рентабельна, и комплексные, в которых риск потерь от стихийных бедствий и колебаний рыночной конъюнктуры значительно меньше. Кроме того, многоотраслевые кооперативы более полно и равномерно используют трудовые ресурсы. Также успешно развиваются кооперативы с замкнутым циклом производства, то есть те, где занимаются производством и переработкой произведенной продукции.

В дореформенный период сельское хозяйство развивалось на основе кооперации. В сельском хозяйстве России к 1985 г. в основном преобладали производственные кооперативы в форме колхозов и межхозяйственных предприятий. В их пользовании было 53 млн. га посевной площади, или 44,3 % общей площади, 24,2 млн. гол. крупного рогатого скота (40 % общего поголовья), 14 млн. гол. свиней (35 %), 22,5 млн. гол. овец и коз (35 %), а производили они 49 % зерна, 83 % сахарной свеклы, 71 % семян подсолнечника, 35 % молока и шерсти, 32 % мяса. С переходом к рыночным отношениям сложившиеся ранее формы кооперации были разрушены.

Сельскохозяйственные производственные кооперативы создавались в основном путем реорганизации сельскохозяйственных предприятий различных форм хозяйствования, организованных на базе бывших колхозов и совхозов. В этом случае каждый участник реорганизуемого предприятия самостоятельно принимал решение о вступлении в кооператив и передаче причитающейся ему земельной и имущественной доли в счет паевого взноса в паевой фонд кооператива. В результате реорганизации предприятия образовывался один или несколько кооперативов.

Из сельскохозяйственных производственных кооперативов наибольшее распространение получила сельскохозяйственная артель (колхоз) и практически отсутствует кооперативное хозяйство (коопхоз). Отличительными признаками коопхоза является, во-первых, то, что в паевой фонд не передаются земельные участки, которые остаются в собственности (владении, аренде) крестьянских (фермерских) или личных подсобных хозяйств, за исключением земель, предназначенных для общекооперативных нужд; во-вторых, основными членами коопхоза являются не только граждане - не предприниматели (ведущие личное подсобное хозяйство), но и индивидуальные предприниматели (фермеры) [7].

Производственные кооперативы уступают по размеру производства и обеспеченности ресурсами другим организационно-правовым формам хозяйствования (табл. 1). В 2013г. стоимость валовой продукции сельского хозяйства в кооперативах (СХПК) Тамбовской области составляла 45,8 млн. руб., что в 2,9 раза меньше, чем в целом в сельскохозяйственных предприятиях и 18,4 раза меньше, чем в закрытых акционерных обществах (ЗАО). Площадь сельскохозяйственных угодий была меньше соответственно в 1,6 раза и 4,0 раза. Наименьшая численность работников наблюдалась в открытых акционерных обществах (ОАО) – 53 чел., в кооперативах она составляла 58 чел. Количество работников в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий в кооперативах приходилось 1,8 чел., а в открытых акционерных обществах – 0,9 чел., или в 2,0 раза меньше. В кооперативах находится 8,2% площади сельскохозяйственных угодий и 11,0% численности работников сельскохозяйственных организаций. Это свидетельствует о том, что кооперативы в большей степени заинтересованы обеспечить работой сельских жителей. Производственный кооператив – это социальная форма ведения хозяйства, направленная на удовлетворение потребностей своих членов. Здесь трудоустроена значительная часть сельского населения.

Обеспеченность кооперативов средствами производства хуже, чем других организационно-правовых форм хозяйствования. Об этом свидетельствуют показатели фондообеспеченности и фондовооруженности, которые соответственно на 28,5% и 46,0% меньше, чем в целом по сельскохозяйственным предприятиям.

Таблица 1

Размеры и обеспеченность ресурсами хозяйств Тамбовской области, 2013 г.

Показатели	ООО	ЗАО	ОАО	СХПК	ГУП	Всего по области
Количество хозяйств, шт.	30	9	223	42	7	311
Валовая продукция сельского хозяйства, тыс. руб.	87091	841649	125813	45754	176143	133114
Площадь сельскохозяйственных угодий, га	3684	13075	5693	3272	4720	5364
Численность работников, чел.	89	490	53	58	129	72
Основные фонды, тыс. руб.	138492	956056	112714	57734	127009	132503
Фондообеспеченность (стоимость основных фондов на 100 га с/х угодий), тыс. руб.	3759	7312	1980	1765	2691	2470
Фондовооруженность, тыс. руб.	1556	1951	2127	995	985	1840
Трудообеспеченность (количество работников на 100 га с/х угодий), чел.	2,4	3,7	0,9	1,8	2,7	1,3

Целью деятельности сельскохозяйственных производственных кооперативов является полученные прибыли, так как они являются коммерческими организациями. Большинство кооперативов в Российской Федерации работают рентабельно (табл. 2).

Таблица 2

Показатели деятельности сельскохозяйственных кооперативов и других форм хозяйствования в России (в среднем за 2011- 2013гг.)

Показатели	ОАО	ЗАО	ООО	СХПК	ГУП	Всего
Количество организаций	1245	1475	10860	5321	556	20821
Уставный капитал (паевой фонд), млн. руб.	73176	25866	14632	30032	6964	292268
Прибыль, млн. руб.	22243	30316	55645	17846	1210	130936
В среднем на одно хозяйство, млн. руб.:						
уставный капитал (паевой фонд)	58,8	17,5	13,8	5,6	12,5	14,0
прибыль	17,9	20,6	5,1	3,4	2,2	6,3
Рентабельность уставного капитала (паевого фонда), %	30,4	117,2	37,2	59,4	17,4	44,8

В 2011-2013 гг. прибыль в расчете на один кооператив составила 3,4 млн. руб. Уровень рентабельности уставного капитала (паевого фонда) в кооперативах достиг 59,4%, или был выше, чем в открытых акционерных обществах (ОАО), обществах с ограниченной ответственностью (ООО) и государственных унитарных предприятиях (ГУП). В них было сосредоточено 10,3% уставного капитала (паевого фонда), а получили они 13,6% прибыли всех организационно-правовых форм хозяйствования.

Об экономической эффективности хозяйственной деятельности производственных кооперативов в Тамбовской области свидетельствуют данные таблицы 3. По сравнению с другими организационно-правовыми формами хозяйствования в кооперативах самая низкая эффективность использования земельных, материальных и трудовых ресурсов. В 2013 г. землеотдача была на 43,6%, фондоотдача – на 21,2%, производительность труда на 57,3% ниже, чем в целом по сельскохозяйственным предприятиям. Более низкая эффективность использования ресурсов в кооперативах обусловлена отсутствием средств на интенсификацию сельского хозяйства. Уровень интенсивности производства в них значительно ниже, чем в других формах хозяйствования. Размер производственных затрат на 1 га сельскохозяйственных угодий в кооперативах составил 10,9 тыс. руб., что почти в 2 раза ниже, чем в целом в сельскохозяйственных предприятиях и в 6 раз ниже, чем в закрытых акционерных обществах.

В кооперативах экономическая эффективность сельского хозяйства в значительной степени зависит от уровня интенсивности сельскохозяйственного производства. В сложившихся условиях важнейшими направлениями интенсификации производства являются применение интенсивных, ресурсосберегающих технологий, освоение научно обоснованных севооборотов, совершенствование семеноводства и племенной работы в животноводстве, использование пер-

спективных высокоурожайных, более эффективных сортов растений и высокопродуктивных пород скота и птицы, внесение оптимальных доз минеральных и органических удобрений и средств защиты сельскохозяйственных культур, укрепление кормовой базы [2].

Повышению эффективности деятельности кооперативов будет способствовать техническая модернизация производства, создание единой производственной цепочки: выращивание продукции, ее переработка, хранение, сортировка, упаковка и сбыт. Развитие агропромышленной интеграции в рамках производственных кооперативов и их участие в интегрированных формированиях позволит:

- создать необходимые предпосылки для ускоренного внедрения в производство достижений научно-технического прогресса, обеспечения оптимального производства однородной продукции повышенного качества;
- обеспечить рациональные пропорции между объемами получаемого сельскохозяйственного сырья и промышленными перерабатывающими мощностями;
- ускорить продвижение продукции из одной технологической фазы в другую;
- обеспечить единый воспроизводственный процесс всей цепочки производственного цикла;
- более полно использовать сырье и отходы, полученные при промышленной переработке;
- эффективно использовать имеющуюся рабочую силу и средства производства в агропромышленном комплексе;
- оптимизировать численность управленческого персонала и снизить издержки на его содержание;
- противостоять монополистическим структурам в области ценообразования;
- организовать действенную защиту товаропроизводителей во властных структурах;
- создать подлинно экономические интересы производителей в выпуске качественного продукта;
- сократить транзакционные издержки (затраты на совершение деловых операций, ведение переговоров, заключение контракта, обеспечение соответствующего выполнения контракта).

Уровень рентабельности сельскохозяйственного производства в кооперативах ниже, чем в целом в сельскохозяйственных организациях, но выше, чем обществах с ограниченной ответственностью (ООО), закрытых акционерных обществах и государственных унитарных предприятиях (ГУП). Более высокая рентабельность производства в кооперативах по сравнению с указанными предприятиями объясняется сравнительно низкой себестоимостью продукции.

Таблица 3

**Эффективность хозяйственной деятельности сельскохозяйственных предприятий
Тамбовской области, 2013 г.**

Показатели	ООО	ЗАО	ОАО	СХПК	ГУП	Всего на области
Произведено валовой продукции, тыс. руб. на:						
100 га с/х угодий	2364	6437	2210	1398	3732	2482
100 руб. основных фондов	62,9	88,0	111,6	79,2	138,7	100,5
1 работника	979	1718	2374	789	1365	1849
Прибыль, тыс. руб.	4450	18045	12085	3031	9243	10235
Прибыль на 1га с/х угодий, тыс. руб.	1,20	1,38	2,12	0,96	1,96	1,91
Уровень рентабельности, %	6,2	2,1	12,1	8,5	7,1	9,2

Рентабельность производства в значительной степени зависит от успешной реализации продукции, то есть от маркетинговой деятельности товаропроизводителей. Поэтому в наиболее крупных кооперативах, производящих широкий ассортимент продукции, а также в хозяйствах,

реализующих значительную часть продукции за пределы своего административного района и области, необходимо создавать собственные маркетинговые службы. Кооперативам с незначительным объемом производства целесообразно пользоваться услугами специализированных консультационных фирм. Все это позволит обеспечить руководителей и специалистов предприятий информацией о наличии спроса и предложения на продукцию, о том, куда и по какой цене им выгоднее ее продать, поможет им сознательно вырабатывать оптимальную маркетинговую стратегию [5,6].

Непременным условием эффективного функционирования производственных кооперативов является вовлечение их в сельскохозяйственную потребительскую кооперацию. Развитие снабженческо-сбытовых, перерабатывающих, обслуживающих и других потребительских кооперативов позволит решить вопросы, связанные со снабжением своих членов средствами производства и предметами труда, ремонтом техники и оборудования, переработкой и сбытом продукции. В сложившихся условиях в одиночку производственному кооперативу сложно решать эти вопросы.

Создание потребительских кооперативов позволит наладить эффективное взаимодействие товаропроизводителей с крупными торговыми сетями, расширить свое присутствие на внутреннем агропродовольственном рынке и усилить свою роль в выполнении государственного и муниципального заказа. Этому будет способствовать создание логистических центров и оптово-розничных рынков.

Предусмотренный в законе «О сельскохозяйственной кооперации» порядок распределения прибыли способствует развитию кооперации и созданию производственных кооперативов. Прибыль сельскохозяйственного кооператива, определяемая по бухгалтерскому балансу и остающаяся после уплаты налогов, сборов и обязательных платежей, распределяется следующим образом:

- на погашение просроченных долгов;
- в резервный фонд и иные неделимые фонды, предусмотренные уставом;
- на выплату дивидендов по дополнительным паям основных членов и паям ассоциированных членов, премирование членов кооператива и его работников, общая сумма которых не должна превышать 30% от прибыли, подлежащей распределению;
- на кооперативные выплаты.

Очередность распределения балансовой прибыли сельскохозяйственного кооператива приведена на рис. 1. Часть прибыли идет на уплату налогов, сборов и обязательных платежей, а остаток прибыли распределяется. В первую очередь необходимо погасить просроченные долги.

Отчисление части прибыли в резервный фонд и иные неделимые фонды объясняется необходимостью обеспечения экономической устойчивости кооператива. Эти фонды могут быть использованы в случае крайней необходимости, если обычные методы накопления капитала оказались недостаточными для расширенного воспроизводства, а также могут быть использованы для возмещения убытков, возникающих в процессе деятельности кооператива.

После этого прибыль направляется на выплату дивидендов, причитающихся основным членам кооператива по дополнительным паевым взносам и ассоциированным членам по их паевым взносам. В производственных кооперативах значительную часть ассоциированных членов составляют бывшие члены кооператива, вышедшие на пенсию. По их желанию выплата дивидендов может осуществляться полностью или частично в виде различных услуг (обработка земельного участка, обеспечение топливом, поставка кормов и др.). Предусмотрено ограничение общей суммы дивидендов. Она не должна превышать 30 % распределяемой в кооперативе прибыли.

После выплаты дивидендов и премирования членов и работников кооператива оставшаяся часть прибыли направляется на кооперативные выплаты.

В большинстве сельскохозяйственных производственных кооперативах не выплачивают дивиденды и кооперативные выплаты, так как многие из них направляют прибыль на развитие сельскохозяйственного производства. Основным видом дохода членов производственного кооператива является заработная плата, которая ниже, чем в других организационно-правовых формах хозяйствования.

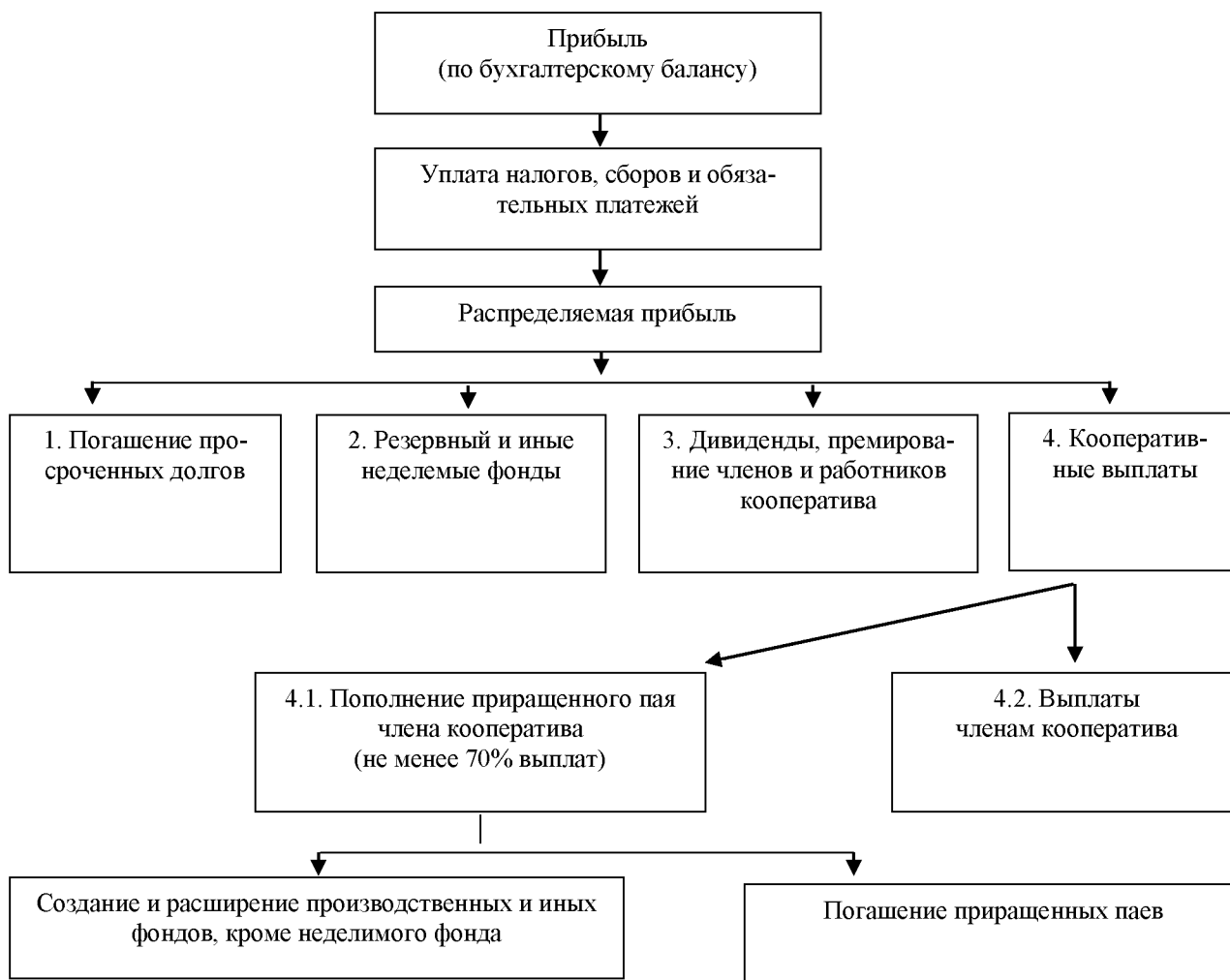


Рисунок 1. Порядок распределения прибыли сельскохозяйственного кооператива

В Концепции развития кооперации на селе на период до 2020 года определены основные направления организации и развития кооперативных формирований в сельской местности, позволяющих повысить эффективность агропромышленного производства и доходность сельскохозяйственного труда, обеспечить устойчивое развитие сельских территорий.

В концепции определены следующие основные задачи по развитию кооперации:

- создание благоприятных нормативно-правовых, социально-экономических условий для развития сельской кооперации на федеральном, региональном и муниципальном уровнях;
- совершенствование действующего механизма государственной поддержки, выработка новых мер по развитию сельской кооперации, в том числе частно-государственного партнерства;
- увеличение числа сельских кооперативов по разным направлениям деятельности, а также широкий охват кооперацией сельскохозяйственных товаропроизводителей и сельского населения;
- значительное увеличение доходности сельскохозяйственных товаропроизводителей за счет активного их участия в кооперативной деятельности;
- более полное и качественное предоставление услуг сельскохозяйственным товаропроизводителям и сельскому населению;
- создание и развитие самостоятельной кооперативной системы сбыта сельскохозяйственной продукции, способной конкурировать с крупными торговыми сетями;

- эффективное развитие институтов кооперации в целях социально-экономического развития сельских территорий и повышения качества жизни сельского населения;

- соблюдение принципов кооперации, законности и правопорядка в сфере сельской кооперации [1].

Развитие сельской кооперации должно стать одним из первоочередных стратегических направлений совершенствования аграрной политики Российской Федерации. Государственная поддержка должна быть увеличена сельскохозяйственных производственных кооперативов по сравнению с другими товаропроизводителями, так как они призваны решать и социальные проблемы сельского населения. Однако в Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы не предусмотрена государственная поддержка развития сельскохозяйственной производственной кооперации. Государственная поддержка сельского хозяйства не различается по организационно-правовым формам предприятий.

Государственная поддержка должна создать условия для успешного развития кооперации на селе. Необходимо сделать более доступными финансово-кредитные ресурсы, в том числе и для развития материально-технической базы хранения, переработки, транспортировки и реализации сельскохозяйственной продукции и продовольствия за счет возмещения части расходов на уплату процентов по кредитам и займам, снизить налоговую нагрузку путем отмены налога на имущество и сократить страховые выплаты в государственные внебюджетные фонды (пенсионный, социального страхования и обязательного медицинского страхования) в два раза с 30% до 15%. Государство должно оказать помощь в создании имущественной базы сельскохозяйственного производства путем передачи на льготных условиях в пользование государственного имущества, земли, возмещения части затрат на производство. Необходимо оказать государственную поддержку производственным кооперативам, развивающим несельскохозяйственные виды деятельности и содержащим социально-культурные и коммунально-дорожные объекты. Это будет способствовать развитию кооперации, росту экономической активности сельского населения и его занятости, увеличению доходов.

Библиография

1. Материалы Первого Всероссийского съезда сельских кооператоров 21-22 марта 2013 г., Санкт-Петербург. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013.
2. Минаков, И.А. Кооперация и агропромышленная интеграция в АПК. – М.: КолосС, 2007.
3. Минаков, И.А. Интеграция коллективных и личных подсобных хозяйств / И.А. Минаков // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий, 2008. - №10. - С. 60-62.
4. Минаков, И.А. Пути развития сельских территорий / И.А. Минаков // Достижения науки и техники АПК. - 2008. - №2. - С. 22-24.
5. Минаков, И.А. Маркетинговая деятельность организаций агропромышленного комплекса / И.А. Минаков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2012. - № 1-2. С. 11-14.
6. Минаков, И.А. Управление качеством сельскохозяйственной продукции / И.А. Минаков, Н.И. Воронова // Аграрная наука. - 2005. - № 6. - С. 9-11.
7. Минаков, И.А. Организационно-экономический механизм функционирования сельскохозяйственных кооперативов и агропромышленных формирований / И.А. Минаков, Н.И. Куликов // Монография. Тамбов: ТГТУ, 2005.

Минаков Иван Алексеевич – д.экон.наук, профессор, заведующий кафедрой экономики, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: ekapk@yandex.ru.

I. Minakov

**AGRICULTURAL PRODUCTION COOPERATIVE: THE TENDENCIES
AND DEVELOPMENT PERSPECTIVES**

Key words: cooperatives, production cooperatives, economic efficiency, intensification, state support

Abstract. The solution of the food problem depends in large extent on development cooperation. Cooperation as a legal form of management in the agricultural sector are presented in the form of agricultural production cooperatives. In the world practice is dominated by consumer cooperatives in our country production. Considered the difference in production cooperatives from the consumer, factors promoting and hindering the development of production cooperatives, their trends. Over the last ten years, the number of production cooperatives in Russia decreased from 12.5 to 4.9 thousand the Main reason for their reduction is the low investment attractiveness. The role of cooperation in the sustainable development of rural areas, the efficiency of production cooperatives in comparison with other forms of management, the need for fur-

ther development of cooperation. The cooperative is not only a commercial organization, but social-labor form of farming. The achieved level of profitability of agricultural production cooperatives do not allow for expanded reproduction. Justified way of increasing the efficiency of agricultural production, the main of which are agricultural intensification and its transfer to an innovative path of development. Identified key areas of development cooperation and measures of the state support. You need to make more affordable financial loans due to the reimbursement of the cost of interest on credits and loans, to reduce the tax burden and reduce insurance payments to the state non-budgetary funds. The state should provide assistance in creating the material-technical base of cooperatives by transfer on concessional terms for the use of state property, land, partial indemnity for the expenses for production.

References

1. The materials of the First all-Russian Congress of rural cooperators 21-22 March 2013, St. Petersburg. - M.: FSBI "Rosinformagrotech", 2013.
2. Minakov I. A. Cooperation and agro-industrial integration in agriculture. - M.: Colossus, 2007.
3. Minakov I. A. Integration of collective and private farms // Economy of agricultural and processing enterprises. 2008. No. 10. P. 60-62.
4. Minakov I. A. The path of development of rural territories // Advances in science and technical key APK. 2008. No. 2. P. 22-24.
5. Minakov I. A. Marketing activities of organizations of the agroindustrial complex // The Bulletin of Michurinsk state agrarian University. 2012. No. 1-2. P. 11-14.
6. Minakov I.A., N. Voronova. Quality management of agricultural products // Agricultural science. 2005. No. 6. P. 9-11.
7. Minakov I. A., Kulikov, N. I. Organizational-economic mechanism of functioning of agricultural cooperatives and agricultural groups. The monograph. Tambov: TSTU, 2005.

Minakov Ivan - doctor of economic Sciences, Professor, head of Department of Economics, Federal STATE budgetary educational institution IN Michurinsk state agrarian University, e-mail ekapk@yandex.ru.

**П.П. Мирошкин, В.С. Неклюдов,
Ю.С. Ключева**

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ХОЛДИНГОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОРГОВЛИ

Ключевые слова: холдинг, организационно-экономический механизм, предприятие торговли, прибыль, инвестиционный проект.

Реферат. В современных экономических условиях с ростом масштабов торговли увеличивается потребность в ресурсах – финансовых, материальных, трудовых. Возросшая потребность в ресурсах вызывает дефицит средств на развитие предприятия. Для совместного решения задач предприятия группируются в холдинги, концерны. Холдинги концентрируют у себя контрольные пакеты акций входящих в них предприятий. Входящие в холдинг предприятия обладают юридической и хозяйственной самостоятельностью и заключают сделки от своего имени. Решение основных вопросов принадлежит холдинговой компании. Она осуществляет управление преимущественно методами финансового воздействия, устанавливая основные финансовые показатели. Торговые предприятия могут объединяться в холдинг с целью обеспечения устойчивости своего развития. Механизм распределения прибыли холдинговых компаний имеет ряд преимуществ, которые выражаются в рациональности расходования денежных ресурсов, правильности планирования доходов, расходов и финансовых пото-

ков, оптимизации структуры баланса, вложении денежных средств в высокорентабельные проекты. Холдинг может влиять на распределение средств между своими предприятиями. Прибыль, остающаяся в распоряжении предприятия, используется им самостоятельно и направляется на дальнейшее развитие деятельности. Возникает проблема в распределении прибыли между предприятиями с целью выбора наилучшего варианта вложения средств, приносящих максимальную отдачу. В статье предлагается методика распределения фонда развития каждого предприятия холдинга, в которой используются экономические оценки инвестиций, в частности, срок окупаемости проекта. Методика предполагает выполнение следующих шагов: определение множества возможных вариантов вложений средств на развитие для каждого предприятия холдинга, оценка эффективности каждого варианта по критерию максимальной отдачи каждого вложенного рубля, выбор временного промежутка, за который проводится оценка, оценка ожидаемого эффекта от вложений, вычисление отдачи вложений, ранжирование результатов в убывающем порядке, выбор варианта с максимальной отдачей, который и будет решением задачи распределения фонда развития для каждого предприятия холдинга.

С ростом масштабов торговли увеличивается потребность в ресурсах – финансовых, материальных, трудовых. Наступает момент, когда предприятие самостоятельно не в состоянии реализовать намеченные планы из-за нехватки ресурсов. Возникает, прежде всего, дефицит средств на развитие предприятия. Возникает ресурсный барьер. Для его преодоления предприятия группируются в холдинги, концерны, комбинаты и совместно решают ресурсоемкие задачи.

Холдинги сами не занимаются производственной деятельностью, а лишь концентрируют у себя контрольные пакеты акций входящих в них предприятий. Предприятия компании, входящие в холдинг, обладают юридической и хозяйственной самостоятельностью и заключают сделки от своего имени. Однако решение основных вопросов, относящихся к их деятельности, принадлежит холдинговой компании. Она осуществляет управление преимущественно методами финансового воздействия, устанавливая для каждой родственной фирмы основные финансовые показатели: размеры прибыли, издержки производства, размеры и способы перевода дивидендов и прибылей. Наряду с финансовыми рычагами воздействия, используются и другие средства. Инструментом централизованного управления может служить, например, техническая (или коммерческая) политика, т.е. сосредоточение научных исследований и различных разработок в едином центре и целевое предоставление результатов входящим в холдинг компа-

ниям. Часто в качестве таких инструментов используются распределение между компаниями номенклатуры реализуемой продукции, раздел между ними рынков сбыта.

Объединение компаний в форме холдинга в значительной степени связано с тем, что многие из этих компаний образовались путем слияния двух или нескольких крупных фирм, и форма холдинга обеспечивает в этом случае большую хозяйственную самостоятельность слившихся компаниям и вместе с тем дает возможность осуществлять за их деятельностью финансовый контроль.

Холдинговая компания – это компания, владеющая акциями в других компаниях. Многие крупные компании, в том числе транснациональные, являются холдинговыми или владеют контрольными пакетами акций многих промышленных, торговых, транспортных и иных компаний, проводя при этом единую производственную и финансовую линию поведения этих компаний, используя механизм трансфертных цен, роялти и другие формы отношений между своими дочерними компаниями с целью уменьшения налогообложения и увеличения прибылей всех компаний, находящихся под контролем холдинга [1].

Управление небольшим успешным предприятием обычно не вызывает больших проблем. Но если объединятся несколько успешных разнородных предприятий в одно целое, возникают новые управленческие проблемы. Цели членов объединения могут не по всем вопросам совпадать, что снижает синергетический эффект объединения. Общности цели могут мешать различный уровень экономического и организационного развития предприятий, что выражается в использовании разной технологии производства продукции, структуры и культуры. Часть этих проблем можно избежать, если объединение будет создано на основе однородных предприятий. Холдинг однородных предприятий характеризуется общностью технологий, структур и даже культур. Поэтому управлять такими предприятиями намного легче. Облегчается также и процесс распределения финансовых средств между предприятиями.

Торговые предприятия могут объединяться в холдинг с целью обеспечения устойчивости своего развития. По взаимному соглашению предприятия складывают фонды развития и по определенному принципу используют умноженные возможности. Холдинги однотипных предприятий обладают рядом очевидных особенностей: это то, что количество вариантов вложений в развитие у них одно и то же, и, кроме того, сам характер направлений и вариантов развития у всех одинаковый.

В зависимости от целей, денежные средства из фонда развития могут быть выделены на целевые операции (например, инвестиционный проект, предложенный одним из холдинговых предприятий), которые являются бесплатными (беспроцентными), и на текущие операции (пополнение оборотных средств одного из холдинговых предприятий), которые являются платными и должны приносить в централизованный фонд холдинга прибыль на вложенный капитал не менее ставки процента ЦБ РФ [1].

Необходимость разграничения операций на целевые и текущие обусловлена факторами ограниченности финансовых ресурсов и эффективности использования предприятием всех своих активов. Учитывая эти факторы, предприятие должно развиваться, а не “проедать” собственные средства. Поэтому совершенно очевидно, что в первую очередь необходимо обеспечивать развитие, создавая для этого льготные условия. Предприятия, не приносящие необходимых результатов, должны привлекать средства своих владельцев для обеспечения нормативного объема прибыли.

При определении пропорций распределения прибыли на развитие и в финансовые вложения (банковский депозит), следует учитывать будущую доходность вложений. В зависимости от этого определяются приоритеты их дальнейшего использования. Оставшаяся часть (после отчисления средств на развитие и в финансовые вложения) централизованного фонда направляется на общие административные и управленческие расходы (затраты на охрану и управленческие централизованные службы, финансирование ремонтного и транспортного хозяйства, создание социальных условий для персонала и их премирование, личные доходы собственников).

Таким образом, механизм распределения прибыли холдинговых компаний имеет ряд преимуществ, которые выражаются в рациональности расходования денежных ресурсов, пра-

вильности планирования доходов, расходов и финансовых потоков, оптимизации структуры баланса, вложении денежных средств в высокорентабельные проекты.

С целью активизации функционирования действующей системы распределения валовой прибыли, можно определить факторы, влияющие на ее объем, характер формирования и распределения, которые можно подразделить на внешние и внутренние. К внешним относятся конъюнктуры товарного и фондового рынков, система налогообложения предприятия, сложившаяся практика кредитования поставщиков и покупателей товаров, доступность кредита, возможность привлечения средств безвозмездного целевого финансирования. К внутренним факторам относят: жизненный цикл предприятия, продолжительность операционного цикла, сезонность торговли, неотложность инвестиционных программ, система принятой учётной политики на предприятии, амортизационная политика предприятия, финансовый менталитет владельцев и менеджеров предприятия.

Внешняя группа факторов играет в современных российских условиях первостепенную роль. Более того, эти факторы в основном определяют сферу функционирования предприятия, решение о расширении или сворачивании деятельности. Контроль за действием факторов осуществляется менеджерами предприятия.

Внутренние факторы также занимают определенное место в хозяйственной практике российских предприятий. Особенно важны взаимная увязка и взаимовлияние этих факторов друг на друга. Основопологающим фактором, определяющим успешную деятельность предприятия, будет являться финансовый менталитет владельцев и менеджеров предприятия, ибо только они в конечном итоге на основе анализа сложившейся ситуации принимают решения, которые влияют не только на силу действия внутренних факторов, но и на финансовое состояние предприятия. Влияние данных факторов необходимо учитывать в процессе построения рациональной системы распределения прибыли предприятий.

Холдинг, как управляющая структура, может влиять на распределение средств между своими предприятиями. Так как главной целью холдинг видит снижение затрат и расширение рынка сбыта своих товаров (услуг), большая часть средств затрачивается на освоение новых позиций, а это гораздо дороже и нередко менее эффективно чем укрепление имеющихся позиций. Функционирование холдинговых систем на рынке имеет ряд преимуществ перед единичными компаниями:

- возможность создания замкнутых цепочек от формирования ассортимента продукции и доведения ее до потребителя;
- экономия на торговых, маркетинговых и прочих услугах;
- единая налоговая и финансово-кредитная политика;
- возможность варьировать финансовыми и инвестиционными ресурсами в рамках холдинговой системы.

Наиболее важным результатом деятельности предприятия, а значит и всего холдинга в целом, является прибыль. За счет прибыли формируется фонд развития предприятия, который является основным источником инвестиций, как для каждого предприятия, так и для холдинга в целом. Основной проблемой здесь является эффективное использование фонда развития предприятий.

Задача состоит в том, чтобы распределить фонд развития холдинга по предприятиям так, чтобы получить максимальные прибыли в ближайший отчетный период [2].

Каждое предприятие, независимо от характера его деятельности, должно проявлять заботу о развитии, должно сегодня думать о дне завтрашнем, осуществлять свою текущую деятельность с мыслью об обеспечении будущих успехов на рынке товаров и услуг. Коллектив, живущий только сегодняшним днем, обрекает предприятие на увядание, оно вскоре будет обделено везением. Но удачи будущие требуют затрат сегодняшних. Сказанное относится и к предприятиям торговли.

Развитием предприятия надо управлять: надо иметь программу развития, систему слежения за её выполнением, средства на реализацию. Управление развитием является многоплановой задачей. Основной финансовой почвой развития предприятия является его собственная прибыль.

Прибыль, остающаяся в распоряжении предприятия, используется им самостоятельно и направляется на дальнейшее развитие деятельности. Никакие органы, в том числе государство, не имеют права вмешиваться в процесс использования чистой прибыли предприятия. Рыночные условия хозяйствования определяют приоритетные направления использования собственной прибыли. Развитие конкуренции вызывает необходимость расширения производства, его совершенствования, удовлетворения материальных и социальных потребностей трудовых коллективов.

В соответствии с этим по мере поступления чистая прибыль предприятий направляется на финансирование совершенствования ассортимента реализуемых товаров, на улучшение технологии и организации торговли, на модернизацию оборудования, улучшение качества услуг, техническое перевооружение, реконструкцию условий осуществления продаж. Рассмотрим схему формирования фонда развития холдинга.

Предприятия с определенной периодичностью получают в свое распоряжение денежные средства (пропорциональные его собственной прибыли), которые могут быть направлены в фонд развития Fp . Они имеют одинаковые возможные варианты использования средств на развитие. Но существуют и отличия: у каждого предприятия есть свои предпочтительные варианты и каждое предприятие имеет свой фонд развития.

Все нужды по развитию одного i -го предприятия холдинга можно разделить на две группы:

- варианты, для реализации которых достаточно имеющихся фондов развития Fp_i ;
- варианты, которые требуют больших вложений, и не под силу одному предприятию, они могут быть реализованы только за счет общего фонда развития F_{p0} .

Последовательность формирования коллективного фонда развития F_{p0} обычно такова:

1. Имея фонд развития Fp_i , предприятие холдинга выделяет в определенной доле часть фонда развития, равную Fp^0 , на общие расходы (например, на общую рекламу). В распоряжении каждого предприятия остается

$$F_{pi}^{np} = Fp_i - Fp^0$$

2. Затем каждое предприятие из F_{pi}^{np} вкладывает f_i в варианты своего развития по определенному правилу (например, по "максимуму отдачи"). Остаток составит

$$\Delta Fp_i = Fp_i - Fp^0 - f_i.$$

3. Суммируя остатки по всем предприятиям, получим $F_{p0} = \sum_i \Delta Fp_i$. Эта сумма ис-

пользуется по вариантам, оставшимся неудовлетворенными по предприятиям, по принципу приоритетности [3].

Теперь рассмотрим задачу эффективного использования предприятиями фонда развития.

Сроки окупаемости вложенного капитала, темпы развития предприятия зависят от распределения общего фонда холдинга. Привлекательность инвестиционного проекта определяется финансовой состоятельностью проекта и эффективностью инвестиций. При оценке эффективности инвестиционных проектов следует придерживаться определенных принципов:

1. Принцип оценки возврата инвестируемого капитала на основе показателя денежного потока, который формируется за счет чистой прибыли и амортизационных отчислений в процессе реализации инвестиционного проекта.

2. Принцип обязательного приведения к настоящей стоимости будущих поступлений, т.е. денежного потока. Действительно, инвестиционный процесс длится порой не один год. В течение времени реализации проекта увеличивается стоимость вложенных сегодня денег. Поэтому, за исключением денег, вложенных сегодня, все последующие инвестируемые суммы должны быть приведены к настоящей стоимости.

3. Принцип выбора дифференцированной дисконтной ставки процента в процессе дисконтирования потока для различных инвестиционных проектов.

4. Принцип гибкой системы использования ставки процента для дисконтирования денежных потоков в зависимости от целей оценки инвестиционного проекта. Так, при расчете различных показателей эффективности инвестиций в качестве ставки процента, выбираемой для дисконтирования, могут быть использованы:

- средняя депозитная или кредитная ставка;
- индивидуальная норма доходности инвестиций с учетом уровня инфляции, риска и ликвидности инвестиций;
- альтернативная норма доходности по другим возможным видам инвестиций;
- норма доходности по текущей хозяйственной деятельности или реально отвечающая.

В предлагаемой методике используются экономические оценки инвестиций, в частности, срок окупаемости проекта. Методика распределения фонда развития каждого предприятия холдинга предполагает выполнение следующих шагов:

Шаг 1. Определить множество возможных вариантов \mathcal{G}_i вложений средств на развитие для каждого предприятия холдинга.

Шаг 2. Оценить эффективность каждого варианта по критерию максимальной отдачи $\omega(t)$ каждого вложенного рубля.

Шаг 3. Выбрать временной промежуток T , за который проводится оценка.

Шаг 4. Оценить ожидаемый эффект от вложений за m периодов Θ , т.е. за $T = m \cdot \Theta$. Это делается для того, чтобы проследить скорость изменения показателя экономической эффективности от периода к периоду. Для этого нужно на одной координатной плоскости построить два графика: график объемов вложений во времени (нарастающим итогом) на реализацию того или иного варианта и график зависимости от времени доходов (нарастающим итогом) от реализации варианта от времени. На этом графике можно увидеть срок окупаемости проекта. Сроком окупаемости проекта называется время, за которое поступления от торговой деятельности предприятия покроют затраты на инвестиции. Срок окупаемости обычно измеряется в годах или месяцах.

Алгоритм расчета срока окупаемости зависит от равномерности распределения прогнозируемых доходов от инвестиций. Если доход распределен по времени равномерно, то срок окупаемости рассчитывается делением единовременных затрат на величину годового дохода, обусловленного ими.

Если доход по годам распределяется неравномерно, то срок окупаемости рассчитывается прямым подсчетом числа лет, в течение которых инвестиции будут погашены кумулятивным доходом.

Шаг 5. Вычислить отдачу по отношению к i -му предприятию

$$\omega_i(t) = \frac{\sum_j D_{ij}(t)}{\sum_j f_{ij}},$$

где $D_{ij}(t)$ – доход (за время t) i -го предприятия от реализации j -го варианта развития; f_{ij} – объем требуемых вложений для реализации i -м предприятием j -го варианта развития.

Шаг 6. Отбирая последовательно варианты с максимальным ожидаемым доходом $D_{ij}(t)$ оставлять столько r_i вариантов, чтобы

$$\sum_{j=1}^{r_i} f_{ij} \leq F_{pi}$$

для данного i -го предприятия.

Шаг 7. Выстроить множество результатов $\omega_i(t)$ в убывающем порядке.

Шаг 8. Из полученного ряда выбрать первый (с максимальной отдачей) вариант, который и будет решением задачи распределения фонда развития F_{pi} для каждого предприятия холдинга на данном этапе.

Таким образом, предложенная методика позволяет решить проблему распределения прибыли между предприятиями холдинга. Методика предполагает определение множества возможных вариантов вложений средств на развитие для каждого предприятия, оценку ожидаемого эффекта от вложений, ранжирование результатов в убывающем порядке, выбор варианта с максимальной отдачей.

Библиография

1. Александрова, З.З. Управление холдингами предприятий розничной торговли / З.З. Александрова, Н.К. Зайнышев, М.А. Пилюгин // Математические модели и информационные технологии в организации производства: научно-практический журнал. - Ижевск: Иж. ГТУ, 2007-№2 (13).
2. Зайнышев, Н.К. Модели оптимального распределения средств предприятия на инновационное развитие / Н.К. Зайнышев, М.А. Пилюгин // Новая экономика: вызовы, тенденции, реализуемость: Материалы 2 научных чтений профессоров – экономистов и докторантов. - Екатеринбург, 2008.
3. Горбунов, А.Р. Управление финансовыми потоками / А.Р. Горбунов // Проект «Сборка холдинга». - М.: Глобус. 2003.

Мирошкин П.П. – к.экон. наук, профессор кафедры государственного и муниципального управления, «Дзержинский филиал Российской Академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ», г. Дзержинск, e-mail: Irinamir2008@yandex.ru.

Клюева Ю.С. – к.экон.наук, зав.кафедрой «Сервиса и экономики сферы услуг», «Институт пищевых технологий и дизайна» - филиал Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет», г. Нижний Новгород, e-mail: juliya_klyueva@mail.ru.

Неклюдов В.С. - доцент, декан факультета управления и экономики, «Дзержинский филиал Российской Академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ», г. Дзержинск, e-mail: dekan@dzt.ranepa.ru.

UDC 339.3

P. Miroshkin, V. Neklyudov, Yu. Klyueva

ORGANIZATIONAL-ECONOMIC MECHANISM TO ENSURE THE EFFECTIVENESS OF HOLDINGS TRADING ENTERPRISES

Key words: holding, organizational-economic mechanism, trading enterprises, profit, investment project.

Abstract. In the current economic environment with increasing trade increases the need for resources - financial, material, and labor. The increased need of resource causes a shortage of funds for the development of the enterprise. For joint solution of the tasks enterprises are grouped into holdings, concerns. Holdings concentrate the control packet of shares of the constituent companies. Enterprises within the holding have the legal and economic entities and enter contracts in its own name. The holding company decides the key issues. It manages mainly the methods of financial impact, establishing key financial indicators. Trade enterprises can join in the holding company for the purpose of ensuring the sustainability of its devel-

opment. Profit sharing mechanism holding companies has a number of advantages, which are expressed in the rationality of spending financial resources, the correct planning of revenues, expenditures and financial flows, optimization of the structure of the balance sheet, investment in high-return projects. The holding may affect the distribution of funds between their enterprises. The profit remaining at the disposal of the enterprise, use them independently and directed to further development activities. The problem arises in the distribution of profits between enterprises with the aim of choosing the best option of investing with maximum returns. In the article the method of distribution of the Fund of development of each company holding company that uses economic evaluation of investments, in particular, the payback period of the project. The methodology involves the following steps: definition of a set of possible variants of investment

funds for the development for each company of the holding, evaluation of the effectiveness of each option on the criterion of maximum impact each ruble invested, the choice of time period for which assessed project and the assessment of the expected effect on investment, calculating return on invest-

ment, the ranking of the results in descending order, the selection the alternative with the maximum efficiency, which will be a problems solution of distribution of the development fund for each company of the holding.

References

1. Alexandrov Z., Zainichi N., Pilyugin M. Management holdings of retailers // Mathematical models and information technology in the organization of production: research and practice journal.- Izhevsk: IZH. GTU, 2007-№2(13).
2. Zainichi N., Pilyugin M. Model of optimal allocation of enterprise innovative development // New economy: challenges, trends, feasibility: Materials 2 scientific conference of professors- economists.- Ekaterinburg, 2008.
3. Gorbunov A. Management of financial flows. The project "Assembly holding" // A.R. Gorbunov - M.: The Globe. 2003.

Miroshkin P. - Candidate of economic Sciences, Associate Professor, Department of public administration and municipal management, "Dzerzhinsky branch of the Russian Academy of national economy and state service under the President of the Russian Federation", Dzerzhinsk, Russia, e-mail: Irinamir2008@yandex.ru.

Neklyudov V. - associate Professor, Dean of the faculty of management and Economics, "Dzerzhinsky branch of the Russian Academy of national economy and state service under the President of the Russian Federation", Dzerzhinsk, Russia, e-mail: dekan@dzh.ranepa.ru.

Klyueva Yu. - Candidate of Economic Sciences, Head of Department of Service and Economics of Service Sector, "Institute of Food Technologies and Design, Branch of the Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics", Nizhny Novgorod, Russia, E-mail: juliya_klyueva@mail.ru.

УДК 657:421

**С.И. Хорошков, И.В. Фецкович,
Е.Е. Медведева**

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УЧЕТА ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Ключевые слова: основные средства, стратегический учет, амортизационная политика, амортизационный резерв.

Реферат. В современных условиях развития аграрной экономики особенно актуальными становятся вопросы стратегического учета основных средств, поскольку многие долгосрочные управленческие решения обусловлены приобретением и использованием внеоборотных активов.

Стратегический учет становится востребованным направлением развития учетно-аналитического обеспечения управления сельскохозяйственной организацией. Как новое научное направление, стратегический учет требует серьезного теоретического обоснования и осмысления, а также предполагает разработку его различных методик.

Внедрение стратегического учета обусловлено необходимостью разработки стратегии развития организации, мониторинга факторов макросреды, оказывающих влияние на конкурентоспособность отрасли; использования нетрадиционных подходов и нефинансовых индикаторов в стратегическом менеджменте.

В статье проведен анализ исторической ретроспективы становления стратегического учета в отечественной теории и практике, а также предложены направления его развития в

сельскохозяйственных организациях.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- раскрыто понятие стратегического учета основных средств как единой учетно-аналитической системы, базирующейся на данных финансового, налогового и управленческого учета, обеспечивающей менеджеров информацией для принятия стратегических управленческих решений в процессе управления основными средствами;

- рассмотрены факторы, влияющие на формирование амортизационных отчислений в сельскохозяйственных организациях, среди которых наиболее негативное воздействие вызывают: инфляционные процессы, необъективное определение восстановительной стоимости основных средств, отсутствие методики учета использования амортизационного резерва;

- разработаны предложения по ведению стратегического учета основных средств, способствующие адекватному формированию амортизационной политики сельскохозяйственных организаций.

Теоретические аспекты развития стратегического учета основных средств позволят повысить уровень и качество учетно-аналитической информации необходимой для принятия и реализации управленческих решений в сельскохозяйственных организациях.

Наращение нестабильности в макроэкономическом окружении сельскохозяйственных организаций актуализировало вопросы развития стратегического менеджмента. Сложность проблем стратегического менеджмента обусловила необходимость теоретического обоснования постановки интегрированной информационно-аналитической системы, объединяющей функции планирования, учета, контроля и прогнозирования [2]. Эта система должна обеспечить менеджеров учетно-аналитической информацией для выработки и реализации стратегии организации, управления бизнес-процессами. Она получила название «стратегический учет».

Недостаточная разработанность теоретических аспектов вышеизложенных вопросов, востребованность такого рода научных исследований определили актуальность проблемы. Вопросы организации стратегического учета всегда были объектом внимания экономистов. Общие понятия и методология рассматриваются в работах отечественных и зарубежных ученых. Однако имеются различные трактовки содержания и точки зрения на развитие системы построения стратегического учета.

В статье проведен анализ исторической ретроспективы становления стратегического учета в отечественной теории и практике и сделана попытка сформулировать авторское определение понятия стратегического учета основных средств.

Внедрение стратегического учета обусловлено необходимостью разработки стратегии развития организации, мониторинга факторов макросреды, оказывающих влияние на конкурентоспособность отрасли; использования нетрадиционных подходов и нефинансовых индикаторов в стратегическом менеджменте [5].

По мнению И.Н. Богатой, стратегический учет – это глобальная модель информационной технологии, объединяющей в рамках единой системы финансовый и управленческий учет, и обеспечивающей руководителей и специалистов предприятия производственной информацией для принятия эффективных решений, а также обеспечивающей инвесторов информацией для оценки деятельности предприятия [1, с. 50].

Как считает В.Б. Ивашкевич, стратегический учет предполагает интеграцию прогнозных, плановых и учетно-аналитических функций; оценку результатов текущей и будущей деятельности, финансового состояния и производственного потенциала организации; разработку нескольких вариантов стратегии развития организации и выбор наиболее оптимального из них; учет факторов времени, капитала, доходности и риска. Целью стратегического учета, является обеспечение эффективного функционирования, выживаемости организации на сравнительно длительную перспективу [3, с. 41].

Стратегический учет основан на взаимодействии методики анализа, планирования, контроля и учета внутренних процессов и условий меняющейся макросреды среды. Можно выделить следующие этапы развития системы стратегического учета в сельскохозяйственных организациях: разработка системы показателей мониторинга факторов макросреды; постановка системы планирования, прогнозирования и бюджетирования; выбор методик, применяемых в рамках стратегического учета, позволяющих повысить релевантность информации для реализации стратегии, формирование стратегической отчетности [6].

Особое место в системе стратегического учета занимает мониторинг и анализ факторов макросреды с целью прогнозирования и предвидения их влияния на производственную деятельность и финансовое состояние сельскохозяйственных организаций. В системе мониторинга внешнего окружения формируется информация в разрезе базовых параметров, то есть факторов одинаковых для всей аграрной экономики, а также специфических, то есть характерных для конкретной отрасли АПК [7].

Элементом стратегического учета, определяющим финансовое состояние и инвестиционную активность организаций АПК, является амортизационная политика.

Одни экономисты под амортизационной политикой понимают выбор метода начисления амортизации основных средств. Метод амортизации предопределяет порядок расчета и включения в издержки производства и обращения суммы амортизации, что существенно влияет на уровень себестоимости продукции (работ, услуг), а, следовательно, на финансовый результат, налог на прибыль и имущество организаций. Эти показатели имеют первостепенное значение, как для оценки текущей деятельности, так и для анализа стратегических целей организации [4].

Другие экономисты понятие «амортизационная политика» рассматривают шире – как механизм управления амортизационным резервом. Начисление амортизации происходит непрерывно в течение всего срока полезного использования объекта основных средств, а необходимость в его замене наступает вследствие физического износа и фактического выбытия. Поэтому до момента покупки нового объекта амортизационные отчисления относительно свободны и могут использоваться для расширенного воспроизводства основных средств.

В условиях инфляции денежные накопления обесцениваются, возникает потребность в планировании формирования и использования амортизационного резерва. Чем выше норма амортизации, тем быстрее происходит формирование целевого источника инвестиций. Выбирая способы уменьшаемого остатка или списания стоимости по сумме чисел лет срока полезного использования, организация отдает предпочтение более высоким нормам амортизации, тем самым, увеличивая амортизационные отчисления и ускоряя процесс формирования амортизационного резерва. Однако сегодня не уделяется должного внимания учетно-аналитическому обеспечению управления амортизационным резервом. Отсутствие контроля целевого использования данного источника средств приводит к его «проеданию» и, как следствие, дефициту инвестиций для воспроизводства основных средств в сельском хозяйстве. Другой проблемой,

является то, что в результате переоценки объектов основных средств, образуется несоответствие величины денежных средств и начисленной амортизации, которое не находит отражение в системе бухгалтерского учета.

На наш взгляд, при характеристике понятия «амортизационная политика» следует принимать во внимание обе позиции экономистов. Исходя из содержания амортизационной политики как комплексного экономического понятия, ее основными элементами являются: порядок оценки и переоценки основных средств; установление сроков полезного использования объектов; выбор методов начисления амортизации для целей финансового и налогового учета; формирование амортизационных отчислений; контроль целевого использования амортизационного резерва; обоснование наиболее эффективных форм воспроизводства основных средств.

Стратегический учет основных средств – это единая учетно-аналитическая система, базирующаяся на функциях финансового, налогового и управленческого учета, обеспечивающая менеджеров информацией для принятия стратегических решений в процессе управления основными средствами. В финансовом учете более важно определить величину амортизационных отчислений, которая, с одной стороны, ускоряет процесс накопления денежного резерва, а с другой – влияет на показатели финансовой отчетности. В налоговом учете первостепенное внимание уделяется величине налоговых вычетов, в качестве которых выступает амортизация основных средств, позволяющая легитимным путем уменьшить налогооблагаемую базу организации. В управленческом учете делается акцент на оптимизацию амортизационных затрат в себестоимости продукции (работ, услуг).

Менеджер должен уметь предвидеть будущие результаты амортизационных процессов: прогнозировать финансовый результат и величину амортизационных накоплений с учетом инфляционного обесценения, определять динамику налоговых платежей в результате изменения амортизационной политики организации и т.д.

Возможности стратегического учета основных средств раскрываются через моделирование амортизационной политики. Моделирование позволяют оценить изменение величины амортизационных затрат, финансового результата и инвестиционного резерва под влиянием факторов макросреды.

Процесс начисления амортизации основных средств можно представить в виде денежных потоков определенной величины поступающих через одинаковые промежутки времени в течение срока полезного использования объекта основных средств. Следует подчеркнуть, чем продолжительнее амортизационный период, тем более неопределенными и рискованными предполагаются денежные потоки отдаленных периодов. Дисконтирование денежных потоков показывает, что при использовании регрессивных способов начисления амортизации основных средств происходит смещение большей части амортизационных потоков к текущему моменту оценки, что экономически оправдывает их применение в условиях инфляции.

Инструментом стратегического учета является система производных балансовых отчетов, которые строятся в результате трансформации показателей бухгалтерской (финансовой) отчетности. В процессе трансформации показатели корректируются и видоизменяются с учетом влияния внешних факторов. Наиболее реальную картину дает оценка по справедливой стоимости, под которой понимают определенную сумму денежных средств или их эквивалентов, на которую можно обменять актив или исполнить обязательство при текущей сделке между осведомленными и независимыми сторонами, заинтересованными в успехе предполагаемой сделки. Скорректировав показатели, составляют стратегические балансовые проводки, строят стратегический балансовый отчет, на основании которого анализируют целесообразность управленческих решений в области амортизационной политики.

Рассмотренные теоретические аспекты развития стратегического учета основных средств позволят повысить уровень и качество учетно-аналитической информации, необходимой для прогнозирования амортизационной и инвестиционной политики сельскохозяйственных организаций.

Библиография

1. Богатая, И.Н. Стратегический учет собственности предприятия / И.Н. Богатая. – Серия «50 способов» Ростов н/Д.: «Феникс», 2001. – 320 с.

2. Греков, Н.И. Информационно-аналитическое обеспечение стратегического маркетинга в АПК / Н.И. Греков, Б.Е. Яров, И.В. Фецович // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. Научно-производственный журнал. – МичГАУ, 2013. – № 4. – С. 84-87.
3. Ивашкевич, В.Б. Бухгалтерский управленческий учет: Учеб. для вузов / В.Б. Ивашкевич. – М.: Юристъ, 2003. – 618 с.
4. Фецович, И.В. Стратегический учет амортизации основных средств / И.В. Фецович // Бухгалтерский учет. – 2010. – № 1. – С.123-125.
5. Хорошков, С.И. Вопросы бухгалтерского учета расчетов по сельскохозяйственному страхованию / С.И. Хорошков, И.В. Фецович, Н.Н. Касаткина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. Научно-производственный журнал. – МичГАУ, 2014. – №1. – С. 118-121.
6. Хорошков, С.И. Методические аспекты аудита качества управления в коммерческих организациях / С.И. Хорошков, И.В. Фецович, А.О. Каширская // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. Научно-производственный журнал. – МичГАУ, 2014. – №6.
7. Хорошков, С.И. Учет затрат на производство и калькулирование себестоимости продукции молочного козоводства / С.И. Хорошков, И.В. Фецович, А.С. Меньшикова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. Научно-производственный журнал. – МичГАУ, 2013. – №6. – С. 100-103.

Хорошков Сергей Иванович – к.экон.наук, профессор кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск, e-mail: buch@mgau.ru.

Фецович Игорь Владимирович – к.экон.наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск, e-mail: buch@mgau.ru.

Медведева Екатерина Евгеньевна – бакалавр кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск, e-mail: buch@mgau.ru.

UDC 657:421

S. Khoroshkov, I. Fetskovich, E. Medvedeva

THEORETICAL ASPECTS OF STRATEGIC ACCOUNTING OF FIXED ASSETS IN THE AGRICULTURAL ORGANIZATIONS

Key words: *fixed assets, strategic accounting, depreciation policy, depreciation reserve.*

Abstract. In modern conditions of development of agrarian economy has become especially relevant issues of strategic asset accounting, as many long-term management decisions are due to the acquisition and use of non-current assets.

Strategic account becomes popular trend of accounting and analytical support management of agricultural organization. As a new research direction, strategic account requires a serious theoretical foundation and understanding, as well as it involves the development of a variety of techniques.

Implementation of strategic accounting due to the need to develop growth strategies, monitoring the macro factors affecting the competitiveness of the industry; the use of innovative approaches and non-financial indicators in strategic management.

The article analyzes the historical perspective of becoming a strategic national accounting theory and practice, as well as the proposed direction of its development in the agricultural organizations.

Scientific novelty of the work is as follows:

- solved term strategic asset accounting as a single accounting and analysis system based on data from the financial, tax and management accounting, providing managers with information to make strategic management decisions in the management of fixed assets;

- considered factors influencing the formation of depreciation in the agricultural organizations, among which the most negative impact cause: inflation, biased definition of replacement value of fixed assets, the lack of use of the treatment of the depreciation reserve;

- created proposals for strategic management accounting of fixed assets that contribute to the formation of adequate depreciation policy agricultural organizations.

Theoretical aspects of strategic asset accounting will improve the level and quality of accounting and analytical information needed for decision-making and implementation of management in agricultural organizations.

References

1. Bogataya I.N. Strategic account of Ownership. – A series of «50 Ways» Rostov n / D .: «Phoenix», 2011.
2. Grekov N.I., Yarov B.E., Fetskovich I.V. Information and analytical support of strategic marketing in agriculture // Herald Michurinsky State Agrarian University. Research and Production magazine. – MichSAU, 2013. –no. 4, pp.84-87.
3. Ivashkevich V.B. Management accounting. М .: Jurist, 2003.
4. Fetskovich I.V. Strategic accounting for depreciation of fixed assets // Accounting. – № 1, pp. 123-125.
5. Khoroshkov S.I., Fetskovich I.V., Kasatkina N.N. Issues of accounting calculations for agricultural insurance // Herald Michurinsky State Agrarian University. Research and Production magazine. – MichSAU, 2013. – № 1, pp.118-121.
6. Khoroshkov S.I., Fetskovich I.V., Kashirskaya A.O. Methodological aspects of audit quality control in commercial organizations // Herald Michurinsky State Agrarian University. Research and Production magazine. – MichSAU, 2014. – № 6.
7. Khoroshkov S.I., Fetskovich I.V., Menshikova A.S. Accounting for the cost of production and calculation of the cost of production of dairy goat// Herald Michurinsky State Agrarian University. Research and Production magazine. – MichSAU, 2013. –no. 6, p.100-103.

Khoroshkov Sergey – candidate of economic sciences, the senior lecturer of department of accounting, the analysis and audit, Michurinsk state agrarian university, e-mail: buch@mgau.ru.

Fetskovich Igor – candidate of economic sciences, senior lecturer of department of accounting, analysis and audit, Michurinsk state agrarian university, e-mail: buch@mgau.ru.

Medvedeva Ekaterina – bachelor department of accounting, analysis and audit, Michurinsk state agrarian university, e-mail: buch@mgau.ru.

Д.Д. Сазонова, С.Н. Сазонов

СОСТОЯНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: Тамбовская область, фермерские хозяйства, земля, организационно-правовая структура.

Реферат. Цель исследования состояла в установлении правового статуса земли, используемой в типичных фермерских хозяйствах Тамбовской области. Анализ проводился по данным, полученным в результате авторского мониторинга деятельности типичных фермерских хозяйств региона на протяжении 2001-2013гг. Установлено, что с правовой точки зрения фермерское землепользование состоит из четырех частей. Первая – земля, закрепленная в собственность. Вторая – земля, ошибочно выделенная из фонда перераспределения земель на правах постоянного (бессрочного) пользования и пожизненного наследуемого владения. Третья – земля, арендуемая из фонда перераспределения земель. Четвертая – земля, арендуемая у частных лиц (владельцы земельных долей из числа бывших и нынешних работников сельскохозяйственного предприятия или работников социальной сферы на селе). За 2001-2013гг. общая площадь землепользования возросла в среднем в 1,26 раза. Удельный вес земель за этот же период из первой группы сократился в 1,1

раза, второй - в 1,76 раза, третьей – в 1,41 раза. При этом удельный вес земель из четвертой группы, напротив, возрос в 1,33 раза. Серьезным препятствием в развитии оборота земельных долей стало законодательное требование выделения их в натуре в виде оформленных земельных участков, поставленных на государственный и кадастровый учет. Для абсолютного большинства владельцев земельных долей издержки, связанные с проведением этих работ, оказались непосильными. Не подтвердилась широко распространенная точка зрения о якобы однозначно выраженной тенденции к увеличению площади землепользования всех без исключения фермерских хозяйств. На самом деле зафиксирована все более нарастающая дифференциация по размерам землепользования между различными группами фермерских хозяйств. С одной стороны, 14,3% фермерских хозяйств имеют площади пашни более 200 га и в их пользовании находится 49,7% всей фермерской земли. С другой стороны, в распоряжении 28,6% хозяйств, имеющих площадь пашни до 30 га, находится только 3,8% от общей площади земли, используемой фермерами.

Введение. Состояние и использование земельных ресурсов в фермерских хозяйствах всегда вызывало и вызывает повышенный интерес как со стороны общества, так и со стороны самих фермеров. Особенно будоражит общественное сознание вопрос о правовом статусе земли, используемой в фермерских хозяйствах. Более того, в нашем понимании эта проблема порой искусственно преувеличивается как сторонниками частной собственности на землю, так и их противниками [2-4,9,12,21,22,24]. Однако не признавать того очевидного факта, что юридический статус земли порой предопределяет организационно-экономические условия деятельности фермерских хозяйств, просто невозможно. Прежде всего речь идет об условиях и возможности участия фермерского хозяйства в различных государственных программах поддержки аграрных товаропроизводителей (кредитование, страхование, субсидирование, предоставление государственных грантов и т.п.) [5-8,15,20], что и предопределяет актуальность настоящего исследования.

Цель исследования – установить фактический правовой статус земли, используемой в типичных фермерских хозяйствах Тамбовской области

Материалы и методы. Результаты мониторинга деятельности фермерских хозяйств Тамбовской области, проведенного авторами в 2001-2013гг. на основе данных первичных документов в процессе монографического обследования типичных фермерских хозяйств региона [10,11,13,14, 16-19].

Результаты и обсуждение. В результате анализа достоверных данных первичного учета установлено, что в среднем каждое из обследованных фермерских хозяйств по состоянию на 1.01.2014г. использует 109,2 га пашни. С правовой точки зрения эта земля состоит из четырех частей. Первая – земля, закрепленная в собственность. Вторая – земля, выделенная из фонда перераспределения земель на правах постоянного (бессрочного) пользования и пожизненно-

го наследуемого владения. Третья – земля, арендуемая из фонда перераспределения земель. Четвертая – земля, арендуемая у частных лиц (владельцы земельных долей из числа бывших и нынешних работников сельскохозяйственного предприятия или работников социальной сферы на селе) (таблица 1). Для справки отметим, что в начале 1990-х годов часть земли ошибочно предоставлялась именно фермерским хозяйствам как юридическим лицам, а не их членам, в постоянное (бессрочное) пользование [23]. Этим и объясняется наличие этого статуса землепользования в некоторых из обследованных хозяйств.

В собственности у фермеров находится в среднем по 27,9 га пашни (25,6% от общего ее количества). Эта часть формировалась прямо пропорционально количеству членов фермерского хозяйства и представляет собой сумму земельных долей всех членов фермерского хозяйства. В начале 1990-х годов, когда и были организованы обследованные хозяйства, эта часть земли передавалась бесплатно в собственность при организации фермерского хозяйства.

Таблица 1

Состав земельных угодий в обследованных фермерских хозяйствах

Календарный год	Площадь земельных угодий - всего, га	В том числе							
		земля, закрепленная в собственности		земля, выделенная на правах постоянного (бессрочного) пользования и пожизненного наследуемого владения		земля, арендуемая из фонда перераспределения		аренда земельных долей у их собственников	
		га	%	га	%	га	%	га	%
2001	86,2	24,2	28,1	12,5	14,5	11,5	13,3	38,0	44,1
2002	86,1	24,2	28,1	12,5	14,5	11,5	13,4	37,9	44,0
2003	100,4	24,7	24,6	12,0	12,0	14,1	14,0	49,6	49,4
2004	135,9	26,6	19,6	10,1	7,4	17,7	13,0	81,5	60,0
2005	121,7	27,1	22,3	9,6	7,9	10,7	8,8	74,3	61,0
2006	96,1	28,1	29,2	8,5	8,8	5,2	5,4	54,3	56,6
2007	94,3	28,2	29,9	8,3	8,8	6,2	6,6	51,6	54,7
2008	95,4	28,2	29,6	8,3	8,7	3,2	3,4	55,7	58,3
2009	109,3	28,1	25,7	8,5	7,8	9,6	8,8	63,1	57,7
2010	103,9	28,0	26,9	8,7	8,4	9,6	9,2	57,6	55,5
2011	101,3	28,0	27,6	8,7	8,6	9,6	9,5	55,0	54,3
2012	105,9	28,0	26,4	8,7	8,2	9,6	9,1	59,6	56,3
2013	109,2	27,9	25,6	9,0	8,2	8,1	7,4	64,2	58,8
среднее	103,5	27,0	26,1	9,6	9,3	9,7	9,4	57,1	55,2

Официально средний размер земельных долей в различных сельских административных районах Тамбовской области составлял от 4,9 до 9,2 га. Фактически дело обстояло несколько по-иному. Наибольшее количество фермерских хозяйств было организовано в период 1991-начало 1992гг. (до весенних полевых работ), а основные законодательные акты, регламентирующие порядок и нормы наделения землей, были приняты несколько позже. Поэтому очень часто в собственность была закреплена земля не в рамках средней районной нормы, а в размерах средней земельной доли, сложившейся в том сельскохозяйственном предприятии, выходцами из которого были будущие фермеры. Таким образом, этот диапазон несколько шире и составляет по обследованным хозяйствам от 4,5 до 15 га. Размер земельного налога, который фермеры выплачивают за земли, закрепленные в их собственность, до начала 2006г. являлся не очень обременительным и составлял в 2003-05гг. примерно 36 руб./га. В 2006 году изменилась методика расчета земельного налога (он стал исчисляться исходя из кадастровой оценки земли), и в результате величина его возросла примерно в 2,6 раза и составляла до конца 2011 года в среднем 94 руб./га. В 2012-2013гг., в связи с изменением кадастровой стоимости, земельный налог составил в среднем 142 руб./га.

Вторая часть фермерского землепользования, которая составила 9 га, формировалась так же, как и предыдущая, при организации хозяйства. Ее источниками в самом начале развития фермерского движения были земли сельскохозяйственных предприятий, а с 1992г. – земли

фонда перераспределения. В первой половине 1990-х годов в Тамбовской области действовало ограничение на общую площадь пашни, закрепленную за фермерским хозяйством, в размере 40 га. Недостающую до этой нормы землю, с учетом собственной земельной доли, фермер обычно получал из фонда перераспределения.

Далеко не случайно, что суммарная площадь сельхозугодий, отнесенных к первой и второй частям, составляет в среднем на одно хозяйство 36,6 га. Причем величина эта, в рамках обследованной группы, остается практически неизменной.

В различные периоды эта часть земли имела различную юридическую форму закрепления: постоянное (бессрочное) пользование, пожизненное наследуемое владение, аренда. В связи с изменением российского и областного земельного законодательства, начиная с 1997 года, в Тамбовской области эта часть земель, как правило, переоформлялась в аренду. Хотя по областному и федеральному законодательству могла и выкупаться в собственность, но по цене не ниже нормативной (200-кратная ставка земельного налога, с возможностью корректировки цены за счет различного рода, как правило, понижающих цену коэффициентов). Однако фермеры, не имея свободных средств, предпочитали оформлять ее именно в аренду. Плата за эти земли равняется величине земельного налога.

Примерно 8,1 га арендовалось фермерами в 2013г. из фонда перераспределения земель, причем 7,1 га из них – субаренда. До 2002 года арендная плата за эти земли была невысока и равнялась величине земельного налога. Однако, начиная с 2002 года, арендная плата за земли фонда перераспределения значительно возросла со 150 руб./га в 2002г до 395 руб./га в 2013г.

Четвертая часть фермерского землепользования формируется за счет аренды земельных долей у частных лиц. Это наиболее весомая часть фермерского землепользования, в среднем на одно фермерское хозяйство в 2013г. пришлось 64,2га таких земель, что составляет 58,8% от общей площади пашни, используемой фермерским хозяйством. Причем изменение (увеличение или снижение) общей площади пашни происходит, в основном, за счет увеличения аренды именно земельных долей.

Арендная плата за эти земли зависит от размера арендуемой земельной доли и включает в себя выплату земельного налога вместо собственника земельного участка, натуральную оплату (от 1 до 2 тонн фуражного зерна или фуража и иной продукции), а также весеннюю обработку (вспашка, культивация) его приусадебного участка, оказание помощи в доставке сена, соломы и т.п. В денежном исчислении арендная плата с учетом всех ее составляющих составила в 2013 г. примерно 1002 руб. за один га.

Серьезным препятствием в развитии земельного оборота земельных долей стало законодательное требование выделения их в натуре в виде оформленных земельных участков, поставленных на государственный и кадастровый учет. Для абсолютного большинства владельцев земельных долей издержки, связанные с проведением этих работ, оказались непосильными.

Отметим, что, начиная с 2011 года, за счет федерального бюджета начато оказание помощи в оформлении земельных участков в собственность крестьянскими (фермерскими) хозяйствами. При этом предполагается, что средняя стоимость оформления участка составляет 1000 руб. за 1 га. Из федерального бюджета предоставляется компенсация в размере порядка 500 руб. на 1 га, что составляет, соответственно, 50% от общей стоимости, остальные средства, необходимые для проведения кадастровых работ, предоставляются из бюджетов субъектов Российской Федерации и их муниципальных образований. На эти цели из федерального бюджета в 2011 году было направлено 120 млн. руб. (по России в целом), предполагалось, что в 2012-2014гг. на эти цели будет направляться по 1415 млн. руб. в год из расчёта на 2830 тыс. га. Фактически в 2014г. из федерального бюджета было выделено всего лишь 114 млн. руб., в 2015г. предполагается выделить аналогичную сумму. Однако эта программа не касается собственников земельных долей, которые являются основными арендодателями для фермеров. Речь идет только об оказании помощи самим фермерам в оформлении той земли, которая закреплена за ними на праве собственности, постоянного (бессрочного) пользования и пожизненного наследуемого владения. Следовательно, оказать серьезного влияния на упрощение земельного оборота эта программа не может по определению.

При среднем значении площади пашни, приходящейся на одно обследованное хозяйство, в размере 109,2 га, модальное значение (наиболее часто встречающееся) составляет 60га, а значение коэффициента вариации составило 1,25. Все это указывает на довольно большую дифференциацию и экспоненциальный характер распределения размеров площади пашни (рисунок 1). Для сравнения отметим, что в 1994г. распределение площади пашни подчинялось закону распределения Вейбулла.

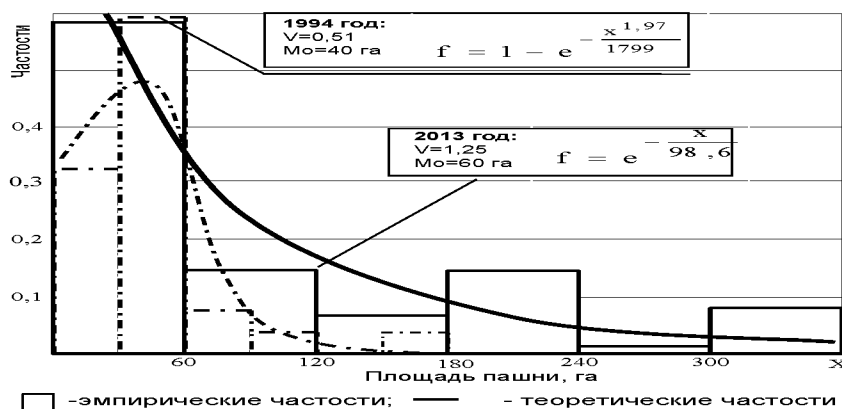


Рисунок 1. Распределение площади пашни в обследованных фермерских хозяйствах Тамбовской области

В результате за период 1994-2013 гг. средняя площадь пашни увеличилась в 2,8 раза. Но при этом, как следует из представленных графиков, модальное значение возросло только в 1,5 раза, а коэффициент вариации увеличился в 2,5 раза.

Очевидно, что полученные данные свидетельствуют о явно наметившемся и крайне неравномерном расслоении фермерских хозяйств, когда из общей массы хозяйств, тяготеющих к сравнительно небольшим площадям, выделяется сравнительно небольшая часть, строящая свой «организационный план» на чисто предпринимательских основах. Указанное имеет немаловажное значение для понимания процессов, протекающих внутри фермерского движения.

Анализируя только средние значения показателей землепользования, можно сделать поспешный вывод о якобы однозначно выраженной тенденции к увеличению площади землепользования всех без исключения фермерских хозяйств. На самом деле динамика землепользования в различных группах фермерских хозяйств значительно сложнее.

Мы наблюдаем все более нарастающую дифференциацию по размерам землепользования между различными группами фермерских хозяйств. Так, по состоянию на 01.01.2014г. 14,3% фермерских хозяйств имеют площади пашни более 200 га и в их пользовании находится 49,7% всей фермерской земли. С другой стороны, в распоряжении 28,6% хозяйств, имеющих площадь пашни до 30 га, находится только 3,8% от общей площади земли, используемой фермерами (таблица 2). Сюда относятся хозяйства, которые ограничиваются только земельными долями членов хозяйства (1-3 доли) и не привлекают дополнительные площади. Очень важно подчеркнуть, что за период 1994-2013гг. численность таких хозяйств практически не изменилась, но удельный вес площади пашни, находящейся в их пользовании, снизился в 4,3 раза.

Выводы. С правовой точки зрения земля, используемая в фермерских хозяйствах состоит из четырех частей: земля, закрепленная в собственность; земля ошибочно выделенная из фонда перераспределения земель на правах постоянного (бессрочного) пользования и пожизненного наследуемого владения; земля, арендуемая из фонда перераспределения земель; земля, арендуемая у частных лиц. За 2001-2013гг. общая площадь землепользования возросла в обследованных фермерских хозяйствах среднем в 1,26 раза. Удельный вес земель за этот же период из первой группы сократился в 1,1 раза, второй - в 1,76 раза, третьей – в 1,41 раза. При этом удельный вес земель из четвертой группы, напротив, возрос в 1,33 раза.

Таблица 2

Группировка обследованных фермерских хозяйств по размерам земельных участков

Номер группы	Площадь пашни, га	Удельный вес ФХ, площадь пашни которых находится в данном интервале, %				Удельный вес площади участков из данного интервала в суммарной площади пашни обследованных ФХ, %			
		1994 г.	2000 г.	2006 г.	2013 г.	1994 г.	2000 г.	2006 г.	2013 г.
1	до 15	10,7	14,4	14,3	14,3	3,0	1,4	1,6	1,4
2	16-30	21,4	7,1	14,3	14,3	13,2	1,9	2,6	2,4
3	31-60	57,2	28,6	19,1	23,8	60,8	16,9	8,7	8,7
4	61-100	7,1	21,4	19,1	9,5	13,8	20,3	17,9	5,4
5	101-150	3,6	7,1	9,5	9,5	9,2	8,4	10,8	8,8
6	151-200	0	7,1	9,5	14,3	0	14,1	15,9	23,6
7	более 200	0	14,3	14,2	14,3	0	37,0	42,5	49,7

Серьезным препятствием в развитии земельного оборота земельных долей стало законодательное требование выделения их в натуре в виде оформленных земельных участков, поставленных на государственный и кадастровый учет. Для абсолютного большинства владельцев земельных долей издержки, связанные с проведением этих работ, оказались непосильными.

Не подтвердилась широко распространенная точка зрения о якобы однозначно выраженной тенденции к увеличению площади землепользования всех без исключения фермерских хозяйств. На самом деле зафиксирована все более нарастающая дифференциация по размерам землепользования между различными группами фермерских хозяйств. С одной стороны, 14,3% фермерских хозяйств имеют площади пашни более 200 га, и в их пользовании находится 49,7% всей фермерской земли. С другой стороны, в распоряжении 28,6% хозяйств, имеющих площадь пашни до 30 га, находится только 3,8% от общей площади земли, используемой фермерами.

Библиография

- Егорова, О.В. Особенности рынка плодово-ягодной продукции России и перспективы его развития / О.В. Егорова, В.А. Солопов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2011. - № 1-2. - С. 67-70.
- Завражнов, А.И. Кооперация и интеграция в повышении эффективности функционирования хозяйств населения / А.И. Завражнов, А.В. Никитин, И.П. Шаляпина // Мичуринск, 2007. – 90с.
- Минаков, И.А. Экономическая эффективность различных форм собственности и хозяйствования в Тамбовской области / И.А. Минаков, В.А. Солопов, Н.И. Куликов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 1998. - № 11. - С. 46-48.
- Миндрин, А.С. Рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения - М.: Росинформагротех, 2008. - 74 с.
- Никитин, А.В. Современная практика страхования сельскохозяйственных рисков / А.В. Никитин // Страхование дело. – 2004. - №8. - С.8-10.
- Никитин, А.В. Учет и налогообложение в фермерских хозяйствах / А.В. Никитин, Д.Д. Сазонова, Е.В. Иванова // Мичуринск, 2013. – 54с.
- Развитие овощеводства в Российской Федерации: состояние и перспективы / Бунин М.С. и др. - М., 2010. - 223 с.
- Руденко, Н.Р. Особенности управления региональным аграрным сектором АПК / Н.Р. Руденко, В.А. Солопов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - №2. - С.88-91.
- Сазонов, С.Н. Организационно-экономические проблемы развития фермерского движения в России / С.Н. Сазонов // Международный сельскохозяйственный журнал. – 1995. - № 5. - с.28-32.
- Сазонов, С.Н. Оценка технической эффективности фермерских хозяйств / С.Н. Сазонов, Д.Д. Сазонова // Вестник ЧГАА. - 2014. - Т.69. - с.117-125.
- Сазонов, С.Н. Увеличение вклада фермеров в обеспечение продовольственной безопасности страны / С.Н. Сазонов, Д.Д. Сазонова // Никоновские чтения. – 2014. - №19. – с.107-109.
- Сазонов. Повышать доходы крестьянских хозяйств / С.Н. Сазонов, Д.Д. Сазонова, В.М. Земцова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 1996. - № 4. - С. 36-40.

13. Сазонов, С.Н. Обеспечение нефтепродуктами фермерских хозяйств / С.Н. Сазонов, Д.Д. Сазонова, О.Н. Попова // Наука в центральной России. - 2013. - № 1. - С. 44-50.
14. Сазонова, Д. О соразмерности социальных платежей и результатов деятельности фермерских хозяйств / Д.Сазонова, С. Сазонов // Человек и труд. -2013.-№7. - С.34-39.
15. Сазонова, Д.Д. Влияние гармонизации мер государственной поддержки на эффективность использования производственных ресурсов в фермерских хозяйствах / Д.Д. Сазонова // Техника в сельском хозяйстве. - 2012. -№6 -С.29-32.
16. Сазонова, Д.Д.Товарность фермерских хозяйств и сложившиеся каналы реализации продукции/Д.Д.Сазонова, С.Н.Сазонов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. -2013.-№9-10. -с.53-75.
17. Сазонова, Д.Д. Аллокативная эффективность использования производственных ресурсов в фермерских хозяйствах / Д.Д. Сазонова, С.Н. Сазонов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2013. - №3-4. – с.33-54.
18. Сазонова, Д.Д. Оценка технической эффективности использования производственных ресурсов в фермерских хозяйствах / Д.Д.Сазонова, С.Н. Сазонов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. - 2012. - №3-4. - С.108-128.
19. Сазонова, Д.Д. Фактические экономические результаты деятельности крестьянских (фермерских) хозяйств / Д.Д. Сазонова, С.Н. Сазонов // Тамбов, 2002. – 56с.
20. Справочник фермера / В.Н. Кузьмин и др. – М., 2013. – 616с.
21. Тиллак, П. К характеристике хозяйств потребительского типа / П. Тиллак, Д.Эпштейн // АПК: экономика, управление. - 2002. - №3. – с.53-60.
22. Шагайда, Н.И. Законодательные основы и ограничения рынка земли сельскохозяйственного назначения / Н.И. Шагайда // Научные труды Всероссийского института аграрных проблем и информатики. - 2005. - № 15. - С. 87-116.
23. Шагайда, Н.И. Институционально-экономические ограничения оборота земель в сельском хозяйстве России: автореф. д.э.н. – М., 2007. – 38с.
24. Russia's Agriculture in Transition: Factor Markets and Constraints on Growth /Lerman Z., Bogdanovskii V., Brock G. et al. - Lanham, 2008-387 p.

Сазонова Дамира Давидовна – кандидат экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве.

Сазонов Сергей Николаевич – доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией, Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве, e-mail: snsazon@mail.ru.

UDC 631.3:631.115

D. Sazonova, S. Sazonov

THE USE OF LAND RESOURCES AT FARMING ENTERPRISES OF TAMBOV OBLAST

Key words: *Tambov region; farms; land; organizational and legal structure.*

Abstract . The purpose of the study was to define the legal status of the land used in typical farms of the Tambov region. The analysis was conducted on the data obtained as a result of the author's monitoring typical farms of the region from 2001-2013. It was established that from the legal point of view farm land tenure has four modes. The first mode is the ownership of the land. The second mode is the land mistakenly distributed from the Land Redistribution Fund on the right of permanent (perpetual) use and lifetime inheritable possession. The third mode is the land rented from the Land Redistribution Fund. The fourth is the land rented from private individuals (land share owners from former and current employees of agricultural enterprises or social workers in the countryside). During the period of 2001-

2013 the total area of land increased 1.26 times on average. For the same period the share of land from the first group reduced by 1.1 times, the second group – 1.76 times, the third group – 1.41 times. In contrast, the share of land from the fourth group increased by 1.33 times. A legal requirement to allocate land plots in kind for state and cadastral registration has become a serious obstacle to the development of land share turnover. For the majority of land owners those costs turned out to be unbearable. The widespread assumption that there was a clear trend to the increase in land tenure of all farms was not confirmed. Actually, the increasing differentiation in size of land tenure was observed among different groups of farmers. On the one hand, 14.3% of farms have arable land over 200 hectares and use 49.7% of the total farmland. On the other hand, 28.6% of farms with arable land of 30 hectares have only 3.8% of the total area of land used by farmers.

References

1. Egorova O.V., Solopov V.A. The peculiarities of the fruit and berries market in Russia and the prospects of its development // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. 2011, Vol. 1-2. P. 67-70.
2. Zavrazhnov A.I., Nikitin A.V., Shalyapina I.P. Cooperation and integration in the effectiveness growth of the farm functioning. Michurinsk, 2007. 90 pp.
3. Minakov I.A., Solopov V.A., Kulikov N.I. Economic efficiency of different forms of property and farming in Tambov oblast // Economy of agricultural and processing enterprises. 1998. No. 11. P. 46-48.
4. Mindrin A.S. Rational use of agricultural land. Moscow, FGBNU "Rosinformagrotekh", 2008. 74 pp.
5. Nikitin A.V. Contemporary practice of agricultural insurance risks // Insurance business. 2004, Vol. 8. P. 8-10.
6. Nikitin A.V., Sazonova D.D., Ivanova E.V. Accounting and taxation in private farms. Michurinsk, 2013. 54 pp.
7. Bunin M.S. Horticulture development in Russia: condition and prospects. Moscow, 2010. 223 pp.
8. Rudenko N.R., Solopov V.A. The peculiarities of the regional agroindustrial complex management // Bulletin of Samara State Agricultural Academy. 2011. Vol. 2. P. 88-91.
9. Sazonov S.N. Organizational and economic problems of farms development in Russia // International agricultural journal. 1995. Vol. 5. P. 28-32.
10. Sazonov S.N., Sazonova D.D. Evaluation of farms technical efficiency // Bulletin of Chelyabinsk State Agroengineering Academy. 2014. Vol. 69. P. 117-125.
11. Sazonov S.N., Sazonova D.D. Increase of farmers' role in the providing food security of the country // Nikonov's conference. 2014. Vol. 19. P. 107-109.
12. Sazonov S.N., Sazonova D.D., Zemtsova V.M. To increase farm income // Economy of agricultural and processing enterprises. 1996. Vol. 4. P. 36-40.
13. Sazonov S.N., Sazonova D.D., Popova O.N. Providing farms with the oil products // Science in the Central Russia. 2013. Vol. 1. P. 44-50.
14. Sazonova D.D., Sazonov S.N. Proportionality between the social payments and farm activity results // A man and labor. 2013. Vol. 7. P. 34-39.
15. Sazonova D.D. Influence of the harmonization of state support measures on the efficiency of the farms production resources // Technics in Agriculture. 2012. Vol. 6. P. 29-32.
16. Sazonova D.D., Sazonov S.N. Farms marketability and marketing channels // Economics: yesterday, today, tomorrow. 2013. Vol. 9-10. P. 53-75.
17. Sazonova D.D., Sazonov S.N. Allocative efficiency of the production resources use on farms // Economics: yesterday, today, tomorrow. 2013. Vol. 3-4. P. 33-54.
18. Sazonova D.D., Sazonov S.N. Evaluation of technical efficiency of the production resources use on farms // Economics: yesterday, today, tomorrow. 2012. Vol. 3-4. P. 108-128.
19. Sazonova D.D., Sazonov S.N. The factual economic results of the farms activity. Tambov, 2002. - 56 pp.
20. Kuzmin V.N. The farmer's dictionary. Moscow, 2013. 616 pp.
21. Tillak P., Epshtein D. Characteristics of consumer farms // Agroindustrial complex: economics and management. 2002. Vol. 3. P. 53-60.
22. Shagaida N.I. Legislative basis and restrictions of the agricultural land market // Scientific works of the Russian Institute of the Agrarian Problems and Informatics. 2005. Vol. 15. P. 87-116.
23. Shagaida N.I. Institutional and economic restrictions on land circulation in Russian agriculture. Doctoral thesis abstract. Moscow, 2007. 38 pp.
24. Russia's Agriculture in Transition: Factor Markets and Constraints on Growth / Lerman Z., Bogdanovsky V., Brock G. et al. Lanham, 2008. 387 pp.

Sazonova D. – candidate of economic sciences, docent, All-Russian Research and Technology-and-Design Institute for the Use of Equipment and Oil Products in Agriculture.

Sazonov S. – doctor of technical sciences, professor, All-Russian Research and Technology-and-Design Institute for the Use of Equipment and Oil Products in Agriculture, e-mail: snsazon@mail.ru

УДК: 332.15

О.Ю. Савенкова

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ ПОВЫШЕНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Ключевые слова: сельское хозяйство, сельские территории, социальная привлекательность, государственная поддержка, стабильное развитие, социальная инфраструктура.

Реферат. Изменение качественных характеристики жизни сельского населения негативно влияет на воспроизводство трудовых ресурсов, как основополагающего базиса устойчивого развития сельского хозяйства и села в целом. В этой связи основная идея проведенного исследования заключается в том, что развитие конкурентоспособного агропромышленного производства, формирование развитых продовольственных рынков, расширение рынков сбыта, создание условий для диверсификации источников занятости, повышение финансовой устойчивости сельхозпроизводителей и тем самым, увеличение доходов селян – это те стратегические приоритеты, достижение которых будет способствовать повышению социальной привлекательности сельских территорий. Решение проблемы видится в определении системы социально-экономических приоритетов и обеспечения согласованных действий органов государственной власти, местного самоуправления, населения, бизнеса и общественных организаций. В статье, в рамках системного подхода к

выявлению и обоснованию стратегических приоритетов повышения социальной привлекательности сельских территорий, автором предлагается объединить различные аспекты решения проблем развития села посредством реализации диверсии-фикационных процессов в сельской экономике, формированию и эффективному функционированию объектов социальной сферы и инженерной инфраструктуры, развитию местного самоуправления и институтов гражданского общества, а также активизации социальной ответственности бизнеса в развитии сельских территорий. Предложенные направления (приоритеты) повышения социальной привлекательности сельских территорий ориентированы на создание реальных предпосылок обоснованной трансформации занятости сельского населения, развития новых и сохранения существующих рабочих мест в приоритетных отраслях сельского хозяйства, а также в несельскохозяйственных видах деятельности. Таким образом, в проведенном исследовании подтверждается вывод о том, улучшение качества жизни сельского населения выступает важнейшей задачей современного этапа социально-экономического развития страны.

Введение. Важнейшей задачей современного этапа социально-экономического развития страны является формирование сильной, ориентированной на интересы граждан социальной политики, направленной на создание условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие человека, снижение социального неравенства, повышение доходов населения, обеспечение всеобщей доступности и приемлемого качества базовых социальных услуг. По существу, речь идет о решении стратегической проблемы – улучшении качества жизни населения страны. Особенно актуально это для жителей сельской местности, т.к. решение проблем стабильного развития экономики и повышения благосостояния населения в России во многом определяется развитием сельских территорий.

Определяя стратегию и тактику развития агропромышленного комплекса России важно точно определить круг проблем, требующих разрешения. Развивать конкурентоспособное агропромышленное производство, формировать развитые рынки продовольствия, расширять рынки сбыта, создавать условия для диверсификации источников занятости, а также увеличивать доходы селян и повысить финансовую устойчивость сельхозпроизводителей – это то, что является стратегически важными направлениями развития отрасли [6, с.32]. Однако, как нам видится, конечной и важнейшей целью развития сельского хозяйства должно стать повышение социальной привлекательности сельских территорий.

Основная часть исследования. Как показывает статистика, в настоящее время с карты страны ежегодно исчезают тысячи сел и деревень. Разрушаются не только дома и хозяйство, но и быт, уклад жизни людей, их история, культура [4, с.403]. Ухудшение демографической ситуации, разрушение социальной инфраструктуры, продолжение процессов оттока и деградации рабочей силы, не преодолены до сих пор.

Другими словами можно сказать, что современная социально-экономическая ситуация на селе характеризуется комплексом накопившихся глубинных проблем, препятствующих его переходу к динамическому устойчивому развитию [7, с.54].

Изменение качественных характеристик жизни сельского населения негативно влияет на воспроизводство трудовых ресурсов, как основополагающий базис устойчивого развития сельского хозяйства и села в целом [1, с.55]. Высокий уровень безработицы способствует деградации и люмпенизации значительной части сельского населения, усилению алкоголизма, воровства и в целом общей отстраненности сельских жителей от городских.

Сельскохозяйственные предприятия и местные органы власти не обладают достаточными средствами на содержание и техническую эксплуатацию сельских объектов соцкультбыта. В результате число функционирующих предприятий и организаций социальной инфраструктуры села из года в год сокращается, увеличивается разрыв в обеспеченности их услугами [2, с.45].

В этих условиях реализация планов углубления реформы социальной сферы путем расширения платности образования и здравоохранения, перехода к самоокупаемости учреждений культуры, жилищно-коммунального хозяйства и других сфер без учета реальной доходности семейного бюджета может обернуться в дальнейшем ограничением доступности жизненно необходимых социальных услуг для большей части сельского населения.

Несмотря на то, что проблема развития сельского хозяйства имеет глубокие исторические корни и вызывает интерес своей многогранностью, тем не менее, в научном отношении социально-экономические основы жизнеобеспечения сельского населения изучаются сегментарно, вне концепции системности. Между тем, именно исследуя сельскую местность как базовую основу воспроизводства трудовых ресурсов и рабочей силы для сельского хозяйства, важно определить стратегические приоритеты социально-ориентированного развития аграрной сферы, отвечающие современным требованиям общества, субъектам хозяйственной деятельности и государства, а также прогрессивным нормам развития социально-трудовых отношений на селе. Поэтому создание необходимых условий для улучшения жизнедеятельности сельского населения и его жизнеобеспечения является назревшей проблемой, которую надо решать безотлагательно.

Как известно, динамичное развитие аграрного сектора невозможно без определения системы социально-экономических приоритетов и обеспечения согласованности действий органов государственной власти, местного самоуправления, населения, бизнеса и общественных организаций. В этой связи в качестве основных стратегических приоритетов политики государства в области социально-ориентированного развития сельского хозяйства должны рассматриваться: повышение доходов и занятости сельского населения; улучшение доступа сельского населения к природным ресурсам и их рациональное использование; вовлечение сельского населения и других заинтересованных лиц к справедливому распределению всех имеющихся ресурсов и доходов от их использования [5, с.42]. Это в свою очередь создаст реальные предпосылки обоснованной трансформации занятости сельского населения, не только развивая новые и сохраняя существующие рабочие места в приоритетных отраслях сельской экономики (сельском хозяйстве), но и создавая новые высокодоходные рабочие места в несельскохозяйственных отраслях.

В этой связи требуются новые подходы и конкретные практические меры по выводу социальной инфраструктуры села из кризиса, ее стабилизации и развитию, адекватному требованиям рыночной аграрной экономики.

Системный подход к развитию сельских территорий ориентирован на создание и развитие современной производственной базы, социально-культурное развитие сельских поселений. Благоустройство сельских населенных пунктов должно являться составной частью стратегического курса всеобъемлющих преобразований в интересах каждого жителя. Другими словами

необходимо создать комфортную для проживания, уютную среду обитания, высокий уровень материального и духовного благополучия.

Комплекс мер по социальному обустройству села направлен на решение проблем модернизации сельских территорий и связанных с ними вопросов демографии, семейной политики, занятости, профессиональной подготовки кадров.

Подобную проблему необходимо решать посредством создания на сельских территориях всей необходимой инфраструктуры. Это непосредственно касается создания на селе торгово-производственной среды, развития дорог, коммуникаций, учреждений социальной поддержки и защиты населения, культурного отдыха и т.д. Необходимы конкретные бизнес-действия, непосредственно ориентированные на повышение привлекательности села. Необходимо снизить дифференцированность в условиях проживания городских и сельских жителей.

Сегодня одним из ведущих игроков аграрного рынка страны является Липецкая область. Регион полностью обеспечивает себя основными продуктами питания, активно экспортирует продукцию сельскохозяйственного производства за пределы области.

По итогам работы в 2013 году объем производства продукции сельского хозяйства всеми сельхозтоваропроизводителями в действующих ценах составил 66,5 млрд. рублей, индекс производства продукции сельского хозяйства к 2012 году составил – 113%, в том числе в растениеводстве - 114%, в животноводстве 111%. Произведено 2,5 млн. тонн зерна, что на 36% больше 2012 года. С 2000 года выше урожай был только в 2009 году [8].

В 2013 году реализован комплексный подход к развитию кооперации. В Липецкой области создана трехуровневая система управления развитием кооперации «область-район-поселение». В каждом районе организованы координационные центры, в поселениях определены ответственные координаторы. Также созданы институты поддержки кооперации: Фонд поддержки кооперативов, Центр развития кооперации, Липецкий областной союз сельскохозяйственных кооперативов. Активно работает Центр развития кооперативов, которым разработан пакет типовых документов, необходимых для создания и регистрации кооператива. Результатом применения комплексных мер стало:

- рост количества кооперативов - в 1,5 раза. На начало 2014 года зарегистрировано 533 сельскохозяйственных потребительских кооператива, в том числе снабженческо-сбытовых - 222, перерабатывающих - 45, кредитных - 266. По количеству кооперативов область лидирует в ЦФО и третья - в России;

- рост количества пайщиков кооперативов - членов ЛПХ - с начала года на 80%, за 2 года - в 5 раз (сейчас их 8,3 тыс.);

- увеличилась доля работающих кооперативов - с 52% до 77%.

В большинстве сельских поселений эффективно развивается кредитная кооперация, которая объединяет более 7 тыс. личных подсобных хозяйств, увеличив их количество за год почти в 2 раза. Субсидии из средств областного бюджета в объеме 25,5 млн. рублей получили 230 кооперативов. Более 1 млн. рублей выделено муниципальными образованиями.

Важным аспектом развития является тот факт, что в области официально зарегистрированы семь народных предприятий и одно ЗАО, соответствующее критериям народного предприятия. В рамках Программы «Развитие народных предприятий Липецкой области на 2012-2014 годы» в 2013 году пять предприятий получили государственную поддержку из областного бюджета в сумме - 9,3 млн. руб. Основная сумма (8,2 млн. руб.) направлена не на текущие нужды, а на развитие [8].

Таким образом, проводимые в Липецкой области мероприятия способствуют обеспечению государственной поддержки для сельхозтоваропроизводителей. На это так же ориентирована государственная поддержка личных подсобных хозяйств. Для большинства сельских жителей подсобное хозяйство – сегодня главный источник дохода. В Липецкой области сегодня функционирует свыше 500 тысяч ЛПХ, на долю которых приходится более половины производства всей сельхозпродукции в регионе. Им необходимо оказывать активную поддержку в вопросах кредитования и субсидирования. В свою очередь селян также необходимо стимулировать к тому, чтобы на основе своих подсобных хозяйств они занимались малым бизнесом.

Как показывает мировой опыт, в настоящее время существует острая необходимость принятия специальных программ содействия сельскому строительству и обновлению сельских

поселений, включающих ипотеку и другие гибкие инвестиционные схемы для приобретения населением нового строящегося жилья, а также программ, способствующих устранению строительного-функциональных и оформительских недостатков и сохраняющих при этом самобытный характер уже существующих сельских населенных пунктов [3, с.189]. Следовательно, в сельские районы находимы средства, которые дали бы возможность людям, и особенно молодежи, найти свое место и реализовать себя. Для этого нужно жилье. Поэтому в районах Липецкой области ежегодно возводятся тысячи квадратных метров жилья. Строительство должно дать значительный мультипликативный эффект: повлечь за собой решение вопросов занятости населения, производства отделочных и строительных материалов, благоустройства территорий.

В контексте вышесказанного, как нам видится, обновление деревень должно быть инициировано местным населением. В свою очередь администрации и различные согласующие инстанции различных уровней должны координировать данный процесс, выступающий предпосылкой создания гармоничного конгломерата между развивающимся сельским хозяйством, традициями сельской архитектуры, местного ландшафта, а также инфраструктурой сельских поселений.

Заключение. Таким образом, повышение социальной привлекательности сельских территорий будет способствовать не только воссозданию, сохранению и развитию сельских районов, но и создаст долговременную защиту естественных жизненных основ. Это в свою очередь будет способствовать формированию большого многообразия поселенческих структур и индивидуальные особенности сельских территорий. Исходя из этого, определение стратегических направлений социально-ориентированного развития сельского хозяйства требует сочетания в себе разнообразных организационно-экономических подходов, включающих различные аспекты решения проблем развития села:

- развитие диверсификационных процессов в сельской экономике на основе комплексного максимального использования ресурсно-природного потенциала территории, перехода на инновационный путь развития сельского хозяйства, создания условий для развития альтернативной занятости населения в несельскохозяйственных отраслях, вовлечения в экономику территории финансового капитала (местного и внешнего);

- формирование и эффективное функционирование объектов социальной сферы и инженерной инфраструктуры, которое заключается в обеспечении равных условий доступности социально-бытового обслуживания для всех категорий населения, совершенствовании налоговой, кадровой политики и системы межбюджетного выравнивания с целью решения проблемы недостаточного финансирования социальной и инженерной инфраструктуры, развитии процесса муниципализации объектов инфраструктуры;

- развитие местного самоуправления и институтов гражданского общества, через проведение действенной местной бюджетно-финансовой, налоговой политики и формирование муниципальной собственности, выявление наиболее активных представителей местного населения, которые способны участвовать в территориальном общественном самоуправлении и организовывать неформальные общественные объединения для развития социально-трудовых отношений и решения проблем комплексного развития сельских территорий;

- активизация социальной ответственности бизнеса в развитии сельских территорий за счет создания дополнительных рабочих мест, увеличения объемов производства и роста налоговых поступлений в бюджет, привлечения бизнеса к социальному развитию территории через участие их в реализации комплексных программ, инвестирования социальных объектов в сельской местности и проникновения предпринимательского капитала в сферу непромышленной инфраструктуры.

Таким образом, решение приоритетных задач социально-ориентированного развития сельского хозяйства направленно на достижение эффективного развития не только аграрного сектора, но и сельского сообщества при сохранении возможностей материального и социального обеспечения сельского населения, как в настоящем, так и в будущем, в соответствии с особенностями и потенциалом сельских территорий.

Библиография

1. Меренкова, И.Н. Устойчивое развитие сельских территорий: теоретико-методологические аспекты оценки / И.Н. Меренкова // Региональная экономика: теория и практика. 2010. - № 25. - С. 55-61.
2. Нестерова, Н.Н. Роль агропромышленного комплекса в развитии социально-экономического потенциала региона / Н.Н. Нестерова, О.Ю. Савенкова // Теория и практика общественного развития. Краснодар. Издательский дом «ХОРС», 2012. - №11. - С.282-285.
3. Нечаев, Н.Г. Государство в системе современных аграрных отношений / Н.Г. Нечаев. Монография. СПб.: Изд-во «Питер», 2010. - 368 с.
4. Новикова, И.И. Комплексное исследование устойчивого развития сельских территорий / И.И. Новикова, А.Л. Медков // Научные труды Вольного экономического общества России. М.: ВЭО России, 2011. - Т.151. - С.403-427
5. Савенкова, О.Ю. Государственное регулирование деятельности предприятий сельскохозяйственного машиностроения, направленное на снижение рисков / О.Ю. Савенкова, П.М. Глеков, О.И. Юдин // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. Воронеж, Изд-во ООО «Финэкономсервис 2000», 2013. - № 9. - С. 42-49.
6. Шаяхметов, И. Сельское расселение как фактор развития социальной инфраструктуры / И. Шаяхметов // В кн.: Экономические проблемы развития АПК в РБ. - Уфа, 2005.
7. Чепурных, Н.В. Региональное развитие: сельская местность / Н.В. Чепурных, А.Л. Новоселов, А.В. Мерзлов // совет по изучению производственных сил. - М.: Наука, 2006. - 384 с.
8. <http://www.admlr.lipetsk.ru> - сайт администрации Липецкой области

Савенкова Ольга Юрьевна - к.экон.наук, доцент, Липецкий филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, г. Липецк, e-mail:Savenkova-olga@mail.ru

UDC: 332.15

O. Savenkova

STRATEGIC PRIORITIES OF THE RURAL AREAS' SOCIAL ATTRACTIVENESS INCREASING

Key words: *agriculture, rural territories, social attractiveness, state support, stable development, social infrastructure.*

Abstract. The quality change of rural population's life standard has a great impact on labour force reproduction as the basis of agriculture and rural territories' stable development. So, the strategic priorities of the rural areas' social attractiveness increasing analyzed in the given investigation are the following: the competitive agricultural production developing, the full-fledged food markets forming, the market channels expanding, the conditions forming for employment diversification, the financial stability increasing of agricultural producers, the rural people's income boosting. The problem-solving is seen in the system of social and economic defining and the providing of the coordinate actions of state and local authorities, population, business structures and public organizations.

By means of the systemic approach directed to the defining and reasoning of strategic priorities the author unites the different aspects of the rural development through the diversification processes in agriculture, the creating and effective functioning of social and infrastructure objects, the local authority and civic institutions 'developing and the business structures' responsibility enlarging. The suggested directions (priorities) of the rural areas' social attractiveness increasing are oriented on the practical prerequisites for employment transformation creating that presuppose the new job vacancies creating and jobs preservation in the priority rural sectors and nonagricultural spheres. Therefore the carried-out investigation justifies that the life standard of rural people increasing is the essential goal of the modern social and economic development of the country.

References

1. Nesterova N.N. The role of agriculture in the development of socio-economic potential of the region / Nesterova N.N., Savenkova O.Yu. // Theory and practice of social development. Krasnodar . Publishing house "Horse", 2012 . - № 11. - P.282 -285
2. Nechaev N.G. State in the modern system of agrarian relations / Nechaev N.G.. Monograph. St. Petersburg . Publ. "Peter" . 2010 . - 368 .
3. Novikova I.I. A comprehensive study of sustainable development of rural areas / Novikova I.I., Medkov A.L. // Proceedings of the Free Economic Society of Russia. M.: VEO of Russia, 2011 . - T.151 . - S.403 -427
4. Savenkova O. Yu. State regulation of agricultural engineering enterprises, aimed at reducing the risk / Savenkova O.Yu., Glekov P.M., Yudin O.I.// FES Finance. Economy. Strategy. Voronezh, Publ. LLC " Finekonomservis 2000". 2013 . - № 9. - S. 42-49 .
5. Sereda N.A. The impact of public support on the effectiveness and feasibility of investment projects / Sereda N.A. Kochetkov I.A. // Bulletin of the Federal State Educational Institution of Higher Professional Education «Moscow State Agro University». Goryachkina V.P. " 2011 . № 5 (50) . P. 41-43 .
6. Shayakhmetov I. Rural settlement as a factor of social infrastructure / In. : Economic problems of agribusiness development in Belarus . - Ufa, 2005 .
7. Chepurnykh N.V. Regional development: rural / Chepurnykh N.V., Novoselov A.L., Merzlov A.V.; Council for the Exploration of the productive forces. - Moscow: Science, 2006 . - 384 .
8. <http://www.admlr.lipetsk.ru> – website of Administration of the Lipetsk region
9. Merenkova I.N. Sustainable development of rural areas: theoretical and methodological aspects of the assessment // Regional economy: theory and practice. 2010. № 25. P. 55-61

Savenkova Olga - Ph.D., Associate Professor, Lipetsk branch of the University of Finance under the Government of the Russian Federation, Lipetsk, e-mail: Savenkova-olga@mail.ru

УДК 338.242: 332.142

В.С. Ненашева

ОЦЕНКА УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ РЕЙТИНГОВЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ

Ключевые слова: оценка социально-экономического развития, диспропорции развития региона, агрегированный коэффициент рейтинга.

Реферат. Современная региональная политика России преследует цели пропорционального социально-экономического развития субъектов федерации, обеспечения равных условий жизнедеятельности населения на всей территории страны. Различия в объемах и структуре природно-экономических потенциалов территорий порождают диспропорции развития как внутри субъектов РФ, так и между ними. Задачей органов власти субъектов федерации становится выявление «узких мест» в экономике и социальной сфере жизни и устранение их в рамках реализации программно-целевых документов. Информативность ряда абсолютных и относительных показателей социально-экономического положения регионов, используемых Минэкономразвития в ходе мониторинга развития субъектов РФ, недостаточна для оценки процессов в динамике, так как на результаты оказывают влияние динамика численности населения, инфляция, разница потенциалов территорий. Применение подушевых показателей социально-экономического состояния территории, как информационной базы анализа позволяет исключить влияние подобных факторов на результаты оценки. Целью исследования было проведение оценки уровня социально-экономического развития Тамбовской области в

2000-2013 годах по методике рейтинговых коэффициентов и группировок по сферам жизнедеятельности (экономика, социально-трудовая и бюджетная сферы и уровень жизни населения). Ранжирование и группировка подушевых показателей на основе позиций региона в рейтинге субъектов РФ, анализ изменения коэффициентов в динамике и отклонения их от среднего уровня позволили определить современное состояние региона в социально-экономической системе страны хуже среднероссийского (отставание в 1,2 раза от средних рейтингов). Выявлены сферы динамичного развития (аграрный сектор стоит на 3-м месте в рейтинге страны, темпы развития экономики близки к среднероссийским), сферы с умеренными темпами развития и уровнем ниже среднего по стране (социальная и бюджетная), сфера с негативными тенденциями (уровень жизни населения по показателям находится на последних позициях рейтинга). В ходе исследования была определена степень удаленности состояния Тамбовской области от стратегической цели достижения лидирующих позиций в рейтинге социально-экономического развития субъектов РФ (отставание в 2,5 раза). Результаты оценки состояния региона методом рейтинговых коэффициентов представляют практический интерес с позиций разработки мер выравнивания диспропорций и выхода на лидирующие позиции по большинству показателей социально-экономического развития.

Тенденции мирового развития социально-экономической системы в условиях глобализации и продовольственного дефицита, смена технологических укладов, переход к «экономике знаний» отражают изменение роли регионов в мировой экономике. Современная парадигма регионального развития РФ имеет целью обеспечение высоких жизненных стандартов населения на всей ее территории и основывается на внедрении инновационной экономики, укрепляющей конкурентные преимущества регионов и реализуемой при условии активной инвестиционной деятельности.

Тамбовская область, как отдельный субъект РФ, с 2000 года входит в состав Центрального федерального округа. Превалирование сельскохозяйственных угодий в структуре земельных ресурсов региона (79% земельного фонда) и значительная доля сельского населения (41%) определили ее специализацию как агропромышленного региона, хотя доля сельского хозяйства и пищевой промышленности в структуре ВРП не превышает 20%. По остальным ресурсно-экономическим характеристикам регион составляет менее 1% потенциала России (табл. 1).

Таблица 1

**Удельный вес Тамбовской области в формировании
ресурсного и экономического потенциала России в 2000г. и 2013г.**

Показатели	2000г.		2013г.	
	Тамбовская область	Удельный вес региона в общероссийском потенциале, %	Тамбовская область	Удельный вес региона в общероссийском потенциале, %
ВРП (ВВП), млрд. руб.	23,4	0,6	239,9	0,4
Численность населения, тыс. чел.	1214	0,8	1068,9	0,7
Численность занятых в экономике, тыс. чел.	516,9	0,8	508,6	0,7
Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.	2,5	0,2	98,1	0,7
Объем промышленного производства, млрд. руб.	12,6	0,3	103,9	0,2
Валовая продукция сельского хозяйства, млрд. руб.	8,798	1,1	72,3	1,9
Объем строительных работ, млрд. руб.	1,4	0,3	27,5	0,5
Стоимость основных фондов, млрд. руб.	127,5	0,8	622	0,5
Площадь сельхозугодий, тыс. га	2745,6	0,012	2724,7	0,012
Экспорт, млн. долл. США	32,8	0,0	67,7	0,0
Импорт, млн. долл. США	45,4	0,1	327,5	0,1
Доходы бюджета, млн. руб.	3377,7	0,3	44030	0,5
Расходы бюджета, млн. руб.	3272,4	0,3	49046	0,6

[1, 2]

Реформы 90-х годов спровоцировали стагнацию области с аграрной специализацией, как в экономике, так и в социальной сфере. Регион в начале 2000-х годов относился к группе дотационных субъектов РФ со слабым потенциалом развития (4,3% в структуре ВРП занимала помощь федерального уровня при 14%-й доле доходов бюджета). Однако, особенности природно-ресурсного потенциала территории (в основном, черноземные почвы) стали основой социально-экономического восстановления региона после кризиса 1998г., увеличения его вклада в развитие России.

В соответствии с принципом единства направлений политики федерального и регионального уровней ставка в стратегии развития была сделана на динамичное развитие экономики и повышение благосостояния населения в рамках соответствующей Программы до 2015г. (2005г.), а затем и Стратегии развития области на период до 2020 г. (варианты от 2009г. и 2013г.). Приоритетные стратегические цели, способные, по мнению органов власти Тамбовской области, обеспечить реализацию стратегических установок включали первоначально шесть направлений: развитие человеческих ресурсов; обеспечение социального благополучия населения; экономическое развитие и повышение конкурентоспособности региона; развитие конкурентоспособного сельскохозяйственного сектора; эффективное использование ресурсного потенциала области; развитие государственной и общественно-политической системы в регионе.

Ввиду дефицитности бюджета региона и его низкой инвестиционной привлекательности в начале 2000-х годов администрация области использовала возможности привлечения федеральных средств и внебюджетных инвестиций в сферы социальной поддержки населения, развития аграрного сектора экономики, оздоровления окружающей среды, улучшения здравоохранения через участие в реализации федеральных программ развития на основе бюджетного софинансирования и принципов государственно-частного партнерства. В областном реестре государственных, региональных целевых программ ежегодно росло число программных документов (областные адресные инвестиционные программы, программы «Сокращение различий в

социально-экономическом развитии регионов Российской Федерации (2002–10 гг. и до 2015г.)» и другие, причем основная доля их регулировала развитие аграрного сектора и сельских территорий - госпрограмма развития сельского хозяйства и регулирования агрорынков, программа социального развития села, около 20-ти региональных целевых программ развития отдельных отраслей и инфраструктуры АПК).

В тот период динамика ВРП, как и других показателей уровня социально-экономического развития региона, показывала положительные тенденции развития (рис. 1), не опускаясь ниже 100% и демонстрируя ежегодный рост (за исключением 2009 года, когда реальные доходы населения сократились в значительной мере по причине финансового кризиса, и 2010 года, когда падение темпов производства сельского хозяйства в два раза (засуха сгубила часть урожая) вызвало сокращение ВРП).

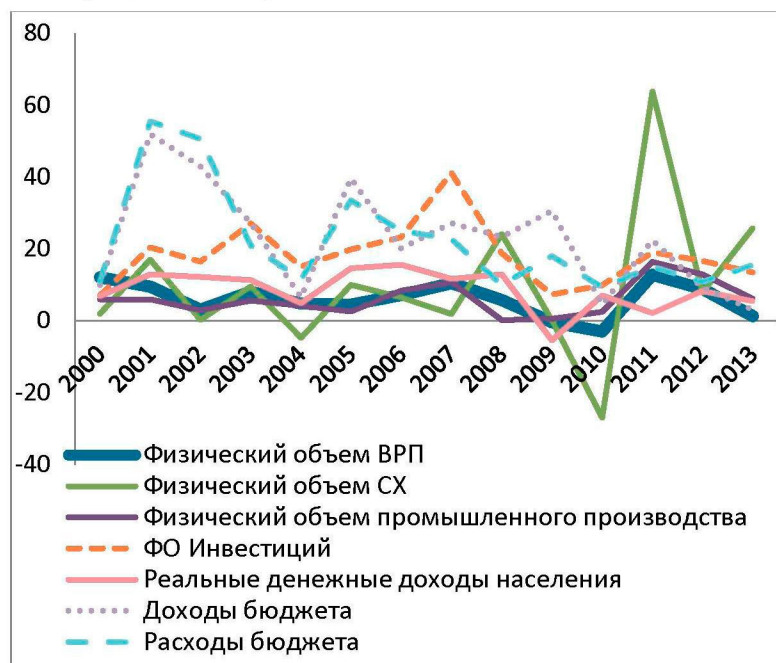


Рисунок 1. Динамика прироста показателей социально-экономического развития Тамбовской области в 2000-2013гг.

Потенциальные возможности развития каждого субъекта РФ различны, что порождает дифференциацию регионов в экономической и социальной сферах, определяя статус одних регионов, как лидеров развития, других, как аутсайдеров, третьих - со средним уровнем показателей развития. Минэкономразвития России в рамках федеральной политики составляло рейтинги социально-экономического развития регионов по величине различных показателей, которые на наш взгляд, не всегда давали адекватные оценки ситуации в региональном развитии.

В ходе настоящего исследования была предпринята попытка оценки качества экономического роста и динамики уровня жизни в Тамбовской области на основе рейтинга субъектов РФ в 2000 г. и 2013г. (для сравнения динамики развития по данным Росстата и Тамбовстата). В основу методики был заложен механизм исчисления агрегированного коэффициента оценки социально-экономического положения региона, предложенный Урбанаевым О.Л. [4], и заимствован перечень критериев системы оценки социально-экономического состояния и развития регионов Аналитического агентства РиаРейтинг с пересчетом на среднестатистические показатели, как более адекватные для сравнения и анализа динамики развития региона [3].

Методика основана на группировке показателей развития по основным сферам (экономика, социальная и бюджетная сферы, уровень жизни) и поэтапном расчете агрегированного коэффициента в зависимости от позиции в рейтинге субъектов РФ по каждому выбранному критерию сравнения (показателю социально-экономического положения региона). Данные расчетов представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Результаты расчета агрегированного коэффициента рейтинга
социально-экономического развития Тамбовской области в 2000г. и 2013г.**

№ п/п	Показатели уровня развития субъекта РФ	2000 год			2013 год		
		Значение	Занимаемое место среди субъектов РФ	Коэффициент рейтинга	Значение	Занимаемое место среди субъектов РФ	Коэффициент рейтинга
1	ВРП на душу населения, тыс. руб.	19,1	67	0,163	↑224,4	↑60	0,250
2	Объем промышленной продукции на душу населения, тыс. руб.	9,99	67	0,163	↑97,27	67	0,163
3	Продукция сельского хозяйства на душу населения, тыс. руб.	7,2	26	0,675	↑ 67,6	↑3	0,963
4	Объем работ по виду экономической деятельности "Строительство", тыс. руб.	1,12	73	0,088	↑ 25,6	↑49	0,388
5	Оборот розничной торговли на душу населения, тыс. руб.	10,98	35	0,563	↑140,4	↓37	0,538
6	Объем платных услуг населению, тыс. руб.	2,07	55	0,313	↑36,1	↑46	0,425
7	Сальдо внешней торговли на душу населения, долл. США	- 10	64	0,200	↓-215	↑63	0,213
8	Основные фонды на душу населения, тыс. руб.	88,84	51	0,363	↑582,2	↑47	0,413
9	Площадь сельхозугодий на душу населения, га	2,13	16	0,800	↑2,55	↑18	0,775
10	Инвестиции в основной капитал на душу населения, тыс. руб.	2,1	73	0,088	↑91,5	↑21	0,738
11	Иностранные инвестиции в основной капитал на душу населения, долл.США	7,59	44	0,450	↑17,4	↓67	0,163
12	Сальдированный результат деятельности организаций на душу населения, тыс. руб.	1,18	63	0,213	↑3,92	↑56	0,300
13	Доля прибыльных организаций, %	46,2	73	0,088	↑75,5	↑4	0,950
	Итого по разделу «ЭКОНОМИКА»		707	0,320		538	↑0,483
1	Численность занятых в экономике на 1000 чел. населения, чел	424	53	0,338	↑472	↑44	0,450
2	Уровень безработицы,%	8,2	24 (56 – в расчетах)	0,300	↑4,6	↑18 (62)	0,225
3	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет	65,42	35	0,563	↑70,93	↑21	0,738
4	Уровень младенческой смертности	13,5	22 (58- в расчетах)	0,275	↑5,5	↑5 (75)	0,063
5	Объем расходов консолидированного бюджета на социальные и культурные мероприятия на душу населения, тыс. руб.	1,45	72	0,100	↑24,5	↑71	0,113
6	Площади жилья на душу населения, кв.м	19,6	31	0,613	↑25,3	↑25	0,688
	Итого по разделу «СОЦИАЛЬНАЯ СФЕРА»		305	0,365		298	↑0,379
1	Доходы консолидированного бюджета на душу населения, тыс. руб.	2,69	75	0,063	↑41,2	↑47	0,413
2	Доля налоговых и неналоговых доходов в расходах консолидированного бюджета, %	70,9	44	0,450	↓47,5	↓66	0,175
	Итого по разделу « БЮДЖЕТНАЯ СФЕРА»		119	0,256		113	↑0,294

Окончание таблицы 2

№ п/п	Показатели уровня развития субъекта РФ	2000 год			2013 год		
		1	Среднедушевые денежные доходы, руб.	1509	40	0,500	↑19834
2	Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работающих в экономике, руб.	1235	69	0,138	↑19099	↓73	0,088
3	Отношение денежных доходов населения к прожиточному минимуму, раз	1,1	42	0,475	↑4,6	↓ 80	0,000
	Итого по разделу «УРОВЕНЬ ЖИЗНИ»		151	0,371		203	↓ 0,154
	Агрегированный коэффициент		1282	0,332		1152	↑ 0,40
	Среднероссийский уровень			0,494			0,494
	Относительное отклонение			1,487			1,235

[1, 2]

Методика построения оценки имеет ряд особенностей. Агрегированный коэффициент рейтинга по каждому разделу исчисляется как отношение суммы значений занимаемых мест (707 – по экономике) к произведению числа максимально возможных мест, то есть к числу регионов России (в аналитических материалах далее – 80 субъектов без учета отдельных регионов, входящих в состав других регионов, например, Ненецкий Автономный округ в составе Архангельской области), умноженному на количество показателей включенных для оценки (13, 6, 2, 3 по разделам). К примеру, коэффициент рейтинга по ВРП на душу населения в 2000 г. составил 0,163 (1-67/80), а агрегированный коэффициент по уровню развития экономики в Тамбовской области составил $0,320 (1-707/(80*13) = 0,320$ либо среднее арифметическое коэффициентов рейтинга в разделе).

Исчисление коэффициента через разницу от единицы производится для значения коэффициента по возрастанию. По показателям «уровень младенческой смертности» и «уровень безработицы», как негативным показателям, занимаемое место определено от обратного исчисления: к примеру, Тамбовская область по статистическим данным младенческой смертности занимает 22 место, но в расчете рейтинга включено 58-е место (80 – 22). Максимально (теоретически) возможный агрегированный коэффициент рейтинга, если допустить, что по всем показателям, включенным для исчисления, регион занимает первые места в РФ (статус лидера), составляет $0,988 (1-24/(24*80))$, а минимальный (статус аутсайдера) — 0, среднероссийскому уровню соответствует показатель $0,988/2 = 0,494$, при этом максимальный коэффициент не меняется при вводе любого количества показателей, что удобно для количественной оценки и сравнительного анализа отдельных сфер социально-экономической системы, выявления проблем системы, межрегионального сравнения.

В результате расчетов на основе данных Росстата за 2000 г. и 2013 г. были получены рейтинговые коэффициенты по сферам экономики (0,320; 0,483), социальной (0,365; 0,379), бюджетной (0,256; 0,294) и уровня жизни (0,371; 0,154), а также агрегированный по региону (0,332; 0,400). Из полученных оценок можно увидеть, что уровень экономического потенциала области в 2000 году был ниже среднероссийского в 1,5 раза и почти достиг его к 2013 году (с 0,320 до 0,483) за счет реализации программных документов развития экономики и социальной сферы региона. По значению коэффициентов группы можно наблюдать причины, тормозящие переход региона на лидирующие позиции: низкий рейтинг реального сектора экономики (за исключением сельского хозяйства, которое в 2013г. выбились в лидеры по производству продукции на душу населения), иностранных инвестиций, прибыли организаций и внешней торговли, близкие к среднему по стране рейтинги развития сектора торговли и услуг, наличия основных фондов («слабые места» региональной экономики). Высокие рейтинги сельского хозяйства, инвестиций, обеспеченности сельхозугодьями и доли прибыльных предприятий способствовали повышению рейтинга ВРП на душу населения с 67 по 60 место среди

регионов РФ. Можно сделать вывод, что региональная экономика развивалась, но более медленными темпами, чем в других субъектах федерации. Также выделяется непроизводительный сектор экономики (торговля и услуги), что при низком (по сравнению с российским) уровне доходов населения не способствует эффективному экономическому росту.

Уровень развития социальной сферы Тамбовской области имеет коэффициент 0,365-0,379, который ниже среднероссийского в 1,3-1,35 раза, но показатели данной группы демонстрируют положительную динамику: рост числа занятых в экономике (с 53 на 44 место), продолжительности жизни (с 35 на 21 место), обеспеченности жильем (с 31 на 25 место), сокращение младенческой смертности и уровня безработицы (15 и 18 место в 2013г. соответственно). Однако, роль бюджета в развитии социальной сферы осталась низкой по сравнению с другими регионами России.

Бюджетная сфера по рейтинговой оценке ниже среднего по стране в 1,7-1,9 раза. С 2000 года объем доходов бюджета вырос с 2,7 до 41,2 тыс. руб. на душу населения, в то же время налоговое покрытие расходов консолидированного бюджета (показатель развития имущественного и налогового потенциала области) сократилось с 70,9 до 47,5% (потеря позиций рейтинга с 44 до 66 места), что характеризует растущую зависимость от финансовой помощи федерального бюджета, недостаточную эффективность региональной налогово-бюджетной политики при наличии возможностей наращивания финансовых ресурсов в регионе. Такая ситуация, на наш взгляд, объясняется большим масштабом инвестиционной деятельности в регионе (особенно, в аграрной сфере), срок окупаемости которой еще не наступил.

Негативные тенденции наблюдаются в группе показателей оценки уровня жизни в регионе: при абсолютном росте величин показатели демонстрируют снижение рейтинга. Максимальное (с 42 на последнее 80 место) снижение произошло в отношении среднемесячных подушевых доходов к прожиточному минимуму при росте такого отношения в 4 раза. Уровень среднемесячной зарплаты по экономике региона - также на нижних позициях рейтинга (с 69 опустился на 73 место).

Агрегированный коэффициент оценки показал сокращение разрыва между уровнем развития социально-экономической системы Тамбовской области и средним по России в 2000-2013 годах с 1,49 до 1,24 и с 3 до 2,5 раз со статусом лидерства среди регионов России. Таким образом, можно отметить, что при сохранении малого удельного веса в социально-экономическом потенциале России в 2013 году (табл.1) Тамбовская область улучшила свои позиции в рейтинге субъектов РФ по уровню развития территории, приблизившись к среднероссийскому уровню и к поставленной перед регионом стратегической цели лидерства на основе развития аграрного сектора экономики.

Однако, по результатам анализа коэффициентов за 2000-2013 годы напрашиваются выводы о наличии явных диспропорций социально-экономического развития: при больших темпах роста экономики и средних темпах роста социальной сферы наблюдается устойчивое понижение уровня жизни населения, что идет в разрез со стратегическими целями развития и увеличивает риск демографической деградации территории, где 41% сельского населения и 79% земельного фонда приходится на сельхозугодья.

Выравнивание обнаруженных диспропорций развития региона должно являться главной целью проводимой органами региональной власти политики устойчивого развития территории в среднесрочной перспективе. Это, в итоге, приведет к реализации общей стратегической цели эффективной экономики и высокого качества жизни в Тамбовской области и в России в целом (согласно современной парадигме регионального развития), тем самым доказывая, что и при малом объеме ресурсов можно эффективно их использовать на удовлетворение потребностей населения, а не ждать помощи из федерального центра.

Таким образом, проводя постоянную оценку уровня развития региона по рейтинговым коэффициентам и получая адекватные результаты динамики отдельных сфер жизни, можно своевременно выявлять «слабые места», прогнозировать последствия и влиять на ситуацию с позиций реализации стратегических целей в рамках политики развития региона. Так, в результате проведенной оценки уровня развития Тамбовской области выявились диспропорции социально-экономической сферы: динамичное развитие экономической сферы и умеренные темпы роста социальных условий на фоне снижения уровня жизни населения в регионе.

Библиография

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2014. Стат. Сборник. Росстат-М., 2014. — <http://www.gks.ru>.
2. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2001. Стат. Сборник. Росстат-М., 2001. — <http://www.gks.ru>.
3. Социально-экономическое положение регионов – рейтинг 2013. - Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.riarating.ru/infografika/20130610/610567256.html>
4. Урбанасв, О.Л. Оценка развития региональных систем: методика оценки уровня развития пространственной социально-экономической системы региона / О.Л. Урбанасв // Проблемы современной экономики. - №3 (43). – 2012. – С. 220 – 223.– Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=4212>.

Ненасшева Вера Сергеевна – соискатель, ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт организации производства, труда и управления в сельском хозяйстве, г. Москва, e-mail: veranenashev@mail.ru

UDC 338.242: 332.142

V. Nenasheva

ASSESSMENT OF A LEVEL OF DEVELOPMENT OF TAMBOV REGION ON THE BASIS OF RATING COEFFICIENTS

Key words: *assessment of social and economic development, a disproportion of regional development, the aggregated rating coefficient.*

Abstract. The modern regional policy of Russia is aimed at proportional social and economic development of regions and providing equal conditions of activity of the population in whole territory of the country. Differences in volumes and structures of natural and economic capacities of territories generate disproportions of development both inside regions and between them. Identification of these problematic issues in economy and the social sphere of life and their elimination within implementation of program and target documents becomes a task of regional authorities. Informational content of a number of absolute and relative measures of the economic and social situation of the regions used by the Ministry of Economic Development during monitoring of development of territorial subjects of the Russian Federation is insufficient for an assessment of processes in dynamics. It is caused by the impact of such factors as population dynamics, inflation, a difference of capacities of territories. Application of per capita indicators of a social and economic condition of the territory as an information base of the analysis allows to exclude influence of similar factors on results of an assessment. Carrying out an assessment of level of social and economic development of the Tambov region in 2000-2013 by a technique of rating coefficients and

groups on spheres of activity (economy, social and labor and budgetary spheres and a standard of living of the population) was a research objective. Ranging and group of per capita indicators on the basis of region positions in a rating of territorial subjects of the Russian Federation, the analysis of change of coefficients in dynamics and deviations them from the average level allowed to define a current state of the region in social and economic system of the country worse the national average (lag by 1,2 times from average ratings). Spheres of dynamic development (the agrarian sector ranked third, rates of development of economy are close to the national average level), spheres with a moderate rates of development and the level below the national average level (social and budgetary spheres), the sphere with negative tendencies are revealed (the living standard of the population on indicators is on the last positions of a rating). Degree of remoteness of the Tambov region's position from a strategic objective of achievement of the leading positions in a rating of social and economic development of territorial subjects of the Russian Federation was defined during research (lag by 2,5 times). Results of an assessment of the region's condition by method of rating coefficients represent practical interest from positions of working out measures of disproportion alignment and taking leading positions according to the majority of indicators of social and economic development.

References

1. Rosstat, 2014, Regions of Russia. Social and economic indexes, Statistic Collection, Moscow. - <http://www.gks.ru>.
2. Rosstat, 2001, Regions of Russia. Social and economic indexes, Statistic Collection, Moscow. - <http://www.gks.ru>.
3. Economic and social situation of regions – rating 2013. - Electronic resource. Access mode: <http://www.riarating.ru/infografika/20130610/610567256.html>.
4. Urbanayev, O., 2012, Assessment of development of regional systems: technique of an assessment of a level of spatial social and economic system development of the region? Journal of problems of modern economy, 3 (43), 220 – 223. – Electronic resource. Access mode: <http://www.m-economy.ru/art.php? nArtId=4212>.

Nenasheva Vera - applicant, All-Russian Research Institute of production, labor organization and management in agriculture, Moscow, e-mail: veranenashev@mail.ru.

Е.А. Сотникова**АНАЛИЗ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И ДИНАМИКИ РЫНКА ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ В ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ**

Ключевые слова: регион, недвижимость, инвестиции, рынок, Липецкая область

Реферат. Статья посвящена анализу механизма и динамики функционирования рынка жилой недвижимости в регионе на примере Липецкой области, рассматриваются основные факторы, влияющие на динамику цен объектов недвижимости и текущая ситуация на рынке. При этом рынок жилой недвижимости рассматривается в рамках теории экономических механизмов и системного анализа. Автором анализируются основные элементы рынка жилой недвижимости и его функциональная нагрузка. При этом в качестве функций регионального рынка жилой недвижимости рассматриваются как одна из главных функций рынка жилой недвижимости — установление равновесных цен, при которых платежеспособный спрос на объекты недвижимости соответствует объему предложения недвижимости, и коммерческая функция рынка жилой недвижимости, которая

заключается в реализации стоимости как суммы наценки и овещественных затрат и потребительской стоимости недвижимости и получении прибыли на вложенный капитал.

Необходимо отметить что значение инвестиционной функции рынка жилой недвижимости существенно возрастает в периоды экономической нестабильности. В значительной степени это связано с тем что объекты недвижимости фактически начинают играть роль альтернативных денег и по мнению населения выступают в качестве некоего «объекта богатства», выполняя такую функцию денег как накопление.

В целом, оценивая динамику рынка недвижимости Липецкой области, приходится констатировать, что в настоящее время на рынке жилья региона ожидается некоторый спад. Основными причинами слабой динамики выступает негативный прогноз развития отечественной экономики и нехватка наличных свободных денежных средств у населения.

При рассмотрении проблематики функционирования и экономического механизма регулирования регионального рынка жилья необходимо прояснить вопрос с концепцией самого экономического механизма рынка недвижимости.

С точки зрения концепции экономических механизмов, для функционирования любого экономического механизма предполагается что в структуре данного механизма имеют место быть определенные функции, методы, инструменты, средства управления и функционирования, а также среда функционирования [6].

Проведем анализ основных составляющих элементов механизма функционирования и управления регионального рынка недвижимости.

Прежде всего необходимо выяснить, что будет выступать в качестве базы функционирования данного механизма.

Рынок недвижимости в настоящее время существенно влияет на все стороны жизни населения, выполняя в процессе своего функционирования ряд общих и специальных функций [1].

Одна из главных функций рынка жилой недвижимости, как и каждого рынка – установление равновесных цен, при которых платежеспособный спрос на объекты недвижимости соответствует объему предложения недвижимости. При ценах ниже равновесной имеет место избыточный спрос, в этом случае рынок «перегревается» и сигналы рыночного механизма существенно искажаются – в крайнем случае возможно возникновение ситуации «ценового резонанса» - каждый виток спирали роста цен вызывает у покупателей соответствующие ожидания, что приводит к следующему витку ценового роста и установление цены уже существенно выше равновесного значения [1].

В общем случае – в ситуации относительно спокойного рынка недвижимости (для Липецкой области это период 2010 – 2013 годы) – в цене концентрируется информация о насыщенности рынка, структуре потребительских предпочтений, затратах на строительство объек-

тов жилой недвижимости, хозяйственной и социальной политике государства и региональных властей в части жилищного строительства [8].

В современном мире несовершенства рыночного механизма теоретически должны компенсироваться государственным регулированием, осуществляемом на федеральном и региональном уровнях, а также активной позицией местных властей [5]. Вместе с тем, современная отечественная действительность свидетельствует что эффективность данного регулирования, главным образом, вследствие пассивности власти, оставляет желать лучшего [6].

Коммерческая функция рынка жилой недвижимости заключается в реализации стоимости как суммы наценки и овеществленных затрат и потребительской стоимости недвижимости и получении прибыли на вложенный капитал.

Посредническая функция рынка жилой недвижимости заключается в том, что последний выступает в качестве совокупного посредника, виртуальной площадки взаимодействия индивидуализированных продавцов и покупателей. Данное взаимодействие осуществляется посредством присутствия на рынке жилой недвижимости следующих профессиональных посредников: риэлторов, оценщиков, агентов, брокеров, страховщиков, ипотечных кредиторов и других лиц, оказывающих услуги заинтересованным участникам.

С посреднической функцией тесно связана информационная функция рынка – обеспечение участников рынка информацией о текущем положении дел.

Инвестиционная функция рынка жилой недвижимости – это привлекательный способ сохранения и увеличения стоимости капитала, в первую очередь имеющихся у населения свободных денежных средств. Реализация инвестиционной функции рынка жилой недвижимости способствует переводу сбережений и накоплений населения из пассивной формы (запасы) в активную форму (активы, приносящие доход владельцу недвижимого имущества) [6, 8].

Непосредственно сам объект жилой недвижимости с точки потенциального покупателя может выполнять следующие функции:

1. Проживания непосредственного покупателя или членов его семьи.
2. Сбережения денежных средств в условиях нестабильного курса национальной валюты, выступая в качестве объекта инвестирования.
3. Актива способствующего генерации потока доходов в процессе его эксплуатации – сдача в наем.
4. Актива, выступающего в качестве источника генерации дохода в процессе его перепродажи, либо смены профиля функционирования (например, перевод в категорию нежилых помещений), в том числе, с последующей продажей или сдачей внаем.

Анализируя динамическое равное, существующее на рынке жилой недвижимости, следует отметить, что в качестве основных факторов, влияющих на динамику рынка жилья, будут выступать [1]:

1. Наличие или отсутствие свободных денежных средств у населения. Данный фактор связан в первую очередь с двумя первыми функциями объекта недвижимости.
2. Динамика курса национальной валюты. Данный фактор оказывает существенное влияние на изменение склонности населения к сбережению или потреблению или, в данном конкретном случае, придает дополнительный мотив покупке объекта в условиях высокой инфляции или высоких темпов падения курса национальной валюты.
3. Уровень привлекательности территории – можно оценить по следующим критериям:
 - А) По уровню жизни населения.
 - Б) По уровню инвестиционной привлекательности территории.
 - В) По динамике населения, включая естественную прибыль (убыль) населения и миграционные потоки.
 - Г) По степени диверсификации источников пополнения муниципального и регионального бюджета и основных работодателей.

Также непосредственно влияют на привлекательность объекта недвижимости, расположенного в пределах конкретного региона, района, территории:

- Д) Уровень преступности в данном конкретно взятом регионе и на данной конкретно взятой территории.

Ж) Территориальное расположение на локальном рынке – пространственные характеристики среды и места расположения, в первую очередь, транспортная доступность. В данном случае транспортную доступность можно трактовать в следующих аспектах:

Ж1) Транспортная доступность населенного пункта в том случае если объект недвижимости расположен не в пределах областного города либо районных центров.

Ж2) Транспортная доступность района в пределах городской агломерации – в том случае, если объект недвижимости расположен в городе регионального значения.

З) Инфраструктурное обеспечение, включая, главным образом, социальную инфраструктуру. В соответствии с данными опросов, при покупке квартиры, как правило, во внимание принимаются следующие особенности:

З1) Наличие двора и его оборудованность игровыми площадками и иными организованными местами для досуга детей.

З2) Наличие поблизости детской и взрослой больницы или поликлиники.

З3) Наличие детских садов и школ.

В большинстве крупных городов в Российской Федерации в настоящее время при выборе жилья также существенное влияние оказывают экологические характеристики места расположения объекта недвижимости. В свою очередь современная рыночная экономика, несмотря на экономический кризис, характеризуется динамичным развитием. Экономический кризис заставляет субъекты экономики мобилизовать все больше сил, искать новые эффективные инструменты управления бизнесом [3].

На примере Липецкой области мы можем наблюдать как изменение экологических характеристик района расположения объекта недвижимости существенно повлияло на спрос и, соответственно, на динамику цен.

Так при запуске предприятий в особой экономической зоне «Липецк» и прежде всего, стекольного завода, многие жители поселков Матырский и Дачный, расположенных в пределах городской агломерации начали жаловаться на повышение уровня запыленности воздуха. Несмотря на результаты экологических экспертиз, свидетельствующие о соответствии качества воздуха нормативным показателям, цены на недвижимость в данных районах резко упали, а район поселка «Дачный», где ранее возводились объекты элитной недвижимости, потерял статус привлекательности для данной категории собственников жилья и потенциальных покупателей.

Также в случае городского жилья для потенциального покупателя принципиальное значение технология возведения объектов жилой недвижимости.

В настоящее время в Липецкой области можно выделить три базовые технологии возведения многоквартирного жилья:

Панельное строительство

Кирпичное строительство,

Строительство из монолитного бетона.

Наибольшим спросом на региональном рынке в настоящее время пользуются объекты, возведенные по технологии монолитного бетона и кирпичные строения. В то же время среди недорогого жилья наибольший спрос характеризует малогабаритные однокомнатные квартиры в панельных домах в силу их наибольшей доступности для малообеспеченных слоев общества. При этом спрос на данную категорию объектов недвижимости в последние годы в городах Липецке и Ельце в последние годы был явно перегрет, из-за чего по стоимости данные объекты жилой недвижимости приблизились к сегменту двухкомнатных и трехкомнатных квартир.

Рассматривая ситуацию, сложившуюся в последние годы на рынке недвижимости областного центра, приходится констатировать, что наиболее привлекательным объектом недвижимости является двухкомнатная квартира без ремонта, приобретаемая на рынке вторичного жилья. Подобная ситуация сложилась в силу того, что из-за перегрева спроса на однокомнатные квартиры, стоимость одно и двух комнатных квартир различаются не существенно, чему также способствует появление на рынке крупногабаритных однокомнатных квартир, которые к настоящему времени занимают существенную долю на рынке нового жилья и по своей площади приближаются (а иногда и превосходят) типовые (и, естественно, малогабаритные) двухкомнатные квартиры, однако последние превосходят их своей функциональностью в случае их использования для проживания семей, главным образом с детьми, а также для сдачи в наем.

Что касается трехкомнатных квартир, то в настоящее время для большей части населения Липецкой области существенным сдерживающим фактором их приобретения выступает высокая стоимость коммунальных услуг. Однако основным показателем при оценке привлекательности является цена. Естественно, что цена на товар должна быть конкурентоспособна не только на внутреннем, но и на внешнем рынке [4].

В целом, оценивая динамику рынка недвижимости Липецкой области, приходится констатировать, что в настоящее время на рынке жилья региона ожидается некоторый спад. Основными причинами слабой динамики выступает негативный прогноз развития отечественной экономики и нехватка наличных свободных денежных средств у населения. При этом в условиях экономического кризиса, необходимо создать условия, особенно в инвестиционном секторе промышленности области, для развития региональной социально-экономической системы [2].

Существенным фактором в динамике рынка жилья также выступают ожидания изменения налоговой политики. Поскольку в ближайшие годы в России планируется осуществить переход с налога на имущества к единому налогу на недвижимость, то согласно концепции данных изменений, каждому объекту недвижимости должны соответствовать свой кадастровый номер и кадастровая стоимость, утвержденная местной властью (поскольку данный налог планируется отнести к группе местных налогов). Соответственно, наиболее вероятно, что введение единого налога на недвижимость и распространение его не только на организации, но также на индивидуальных предпринимателей и физических лиц – это дело ближайшего будущего [7]. А это, в свою очередь, существенно снизит привлекательность жилой недвижимости в качестве объекта инвестирования свободных средств у значительной части населения.

Библиография

1. Артамонова, Ю.С. Стратегическое развитие регионального строительного комплекса на основе инноваций / Ю.С. Артамонова, Б.Б. Хрусталева, А.В. Савченков, И.В. Оськина // Региональная архитектура и строительство. – 2010. – № 2. – С. 156-162.
2. Беспалов, М.В. Анализ развития социально-экономической системы Тамбовской области в условиях кризиса / М.В. Беспалов // Региональная экономика: теория и практика. – 2009. – № 35. С. 43-51.
3. Беспалов, М.В. Анализ процесса формирования и развития российской инновационной экономики в современных экономических условиях / М.В. Беспалов // Экономический анализ: теория и практика. – 2010. – № 6. С. 25-32.
4. Беспалов, М.В. Анализ инвестиционной привлекательности предприятий розничной торговли по данным бухгалтерской (финансовой) отчетности / М.В. Беспалов // Все для бухгалтера. – 2013. – № 6. С. 21-26.
5. Государственное регулирование рыночной экономики: Учебное пособие. – М.: Дело, 2001. – 280 с.
6. Макаров, И.Н. Аудит эффективности и производство опекаемых благ: взгляд с позиции экономической социодинамики / И.Н. Макаров, В.В. Колесников // Российское предпринимательство. – 2010. – №6. – Выпуск 2. – С. 51 – 55.
7. Стратегические ориентиры экономического развития России: Научный доклад. – СПб.: Алетейя, 2010. – 664 с.
8. Сухарев, О.С. Синергетика инвестиций: учеб.-метод. пособие / О.С. Сухарев, С.В. Шманёв, А.М. Курьянов; под ред. профессора О.С. Сухарева. – М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, - 2008. – 368 с.

Сотникова Елена Алексеевна - бухгалтер-экономист, Управление Федеральной Миграционной службы России по Липецкой области, licichka@gmail.com.

**ANALYSIS OF THE FUNCTIONING AND DYNAMICS
OF THE REAL ESTATE MARKET IN LIPETSK REGION**

Key words: *region, real estate, investments, market, Lipetsk region.*

Abstract. This article analyzes the mechanism and dynamics of the functioning of the real estate market in the region by the example of the Lipetsk region, disregarded main factors affecting the price movements of objects of non-movable and the current market situation. In this case, the housing market is considered in the framework of economic mechanisms and system analysis. The author analyzes the main elements of the real estate market and its functional load. At the same time as the functions of the regional housing market are considered to be one of the main functions of the residential real estate market - the establishment of the equilibrium price at which the effective demand for real estate corresponds to the volume offers real estate and commercial real estate market function,

which is to realize the value as the sum of margins and hard costs and value of real estate and make a profit on invested capital.

It should be noted that the value of the investment function residential real estate market increases substantially during periods of economic instability. This is largely due to the fact that the properties actually start playing the role of alternative money and in the opinion of the population act as a certain "object wealth", performing a function as an accumulation of money.

In general, assessing the dynamics of the real estate market of the Lipetsk region, it must be noted that the current housing market in the region is expected some decline. The main reasons for weak performance stands negative outlook of the domestic economy and the lack of cash available funds from the public.

References

1. Artamonova, Y.S. Strategic development of a regional building complex on the basis of innovation / Artamonova Y.S., Khrustalyov B.B., Savchenko A.V., Oskina I.V. // Regional architecture and engineering. - 2010. - № 2. - pp 156-162.
2. Bepalov M.V. Analysis of the socio-economic system of the Tambov region in a crisis / Regional economy: theory and practice. 2009. № 35. p. 43-51.
3. Bepalov M.V. Analysis of the formation and development of the Russian innovation economy in the current economic environment / economic analysis: theory and practice. 2010. № 6. p. 25-32.
4. Bepalov M.V. Investment Analysis retailers according to the accounting (financial) reporting / All for the bookkeeper. 2013. № 6. p. 21-26.
5. State regulation of the market economy: Textbook. - M.: Case, 2001. - 280 p.
6. Makarov I.N. Performance Audit and manufacture goods wards: a view from the perspective of economic sociodynamics / I.N. Makarov, V.V. Kolesnikov // Russian Entrepreneurship. - 2010. - №6. - Issue 2 - pp 51 - 55.
7. Strategic guidelines for the economic development of Russia: Scientific report. - St. Petersburg.: Aletheia, 2010. - 664 p.
8. Sukharev O.S. Synergetics investments: ucheb method. Manual / O.S.Sukharev, S. Shmanëv, A/Kuryanov; Ed. Professor OS Sukharev. - M.: Finance and Statistics; INFRA-M, 2008. - 368 p.

Sotnikova Elena - accountant-economist, Office of the Federal Migration Service of Russia in the Lipetsk region, licichka@gmail.com.

Т.И. Казакова

АНАЛИЗ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗАЦИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: потенциал, оборот, организация общественного питания, клиенто-ориентированность, реинжиниринг.

Реферат. В Нижегородской области количество объектов общественного питания представлено организациями, таких типов как: рестораны, кафе, бары, общедоступными столовыми, закусочными. Самым распространённым видом организации общественного питания являются рестораны. Главной целью организаций общественного питания на современном этапе является увеличение рыночной стоимости выпускаемой продукции, через формирование

конкурентоспособного потенциала и комплекса инновационно - экономических механизмов управления передовыми технологиями.

В статье проведен источниковедческий анализ характеристик ресурсного потенциала. Проанализирован оборот продукции общественного питания в фактически действующих ценах, зависящий от ресурсного потенциала. Предложены направления по усовершенствованию технического, технологического потенциала в виде внедрения экономических, технико-технологических (реинжиниринга), и других инструментариев.

Ресурсный потенциал является движущей силой организаций общественного питания. Современному сотруднику организаций общественного питания необходимо обладать несравнимо большим количеством параметров, иметь не только физические данные, но и конкурентные компетенции, чтобы быть востребованным на рынке труда. Ресурсность сотрудника, следует рассматривать, как характер обладания определенным набором активов и капиталов, способных приносить экономические дивиденды в виде прибыли [8, с.409]. Автор солидарен с утверждением: «Люди, обеспеченные меньшими ресурсами и, таким образом, меньшим числом вариантов выбора, должны компенсировать свои индивидуальные слабости «властью количества», смыкая ряды и участвуя в коллективных действиях» [2, с.40]. Заимствовав, информационный ресурс у Е.В. Митягиной и Н.Е. Тихоновой, автором статьи составлена табличная модель (табл. 1) ресурсного потенциала.

Таблица 1

Характеристика ресурсного потенциала

Потенциал	Понятие ресурсного потенциала Е.В.Митягиной, Н.Е.Тихоновой	Авторское определение понятий
Квалификационный ресурс	В условиях гибкой, информационной, сетевой и наконец, «текучей» современности квалификационный ресурс становится важнейшим видом ресурсов. Он включает в себя два структурных компонента: знания (образование) и навыки [8, с. 410]	Потенциал сотрудника, работающего в определенной отрасли, владеющего определенными общекультурными и профессиональными компетенциями, теоретическими знаниями, мастерством, практическими умениями и навыками, присущие данной квалификационной категории работающих
Информационно-инновационный ресурс	Восприимчивость к информации, осведомленность обо всем, что происходит в производственном процессе, в совокупности с гибкой специализацией, – становится ключевым ресурсом современного сотрудника [8, с.410]	Наличие условий для успешного осуществления хозяйственной деятельности, субъектов, с привлечением новых информационно-коммуникативных технологий, способствующих улучшению экономических и других сфер организаций, сотрудников и клиентов
Экономический ресурс	Базовый ресурс в любых интерпретациях социальной структуры социума, и в современном обществе [8, с.410]	Совокупность всех активов организации, включая нематериальные активы, инвестиции, вложенные в производство общественного питания с целью получения максимальной прибыли и удовлетворения потребностей клиента

Окончание таблицы 1

Потенциал	Понятие ресурсного потенциала Е.В.Митягиной, Н.Е Тихоновой	Авторское определение понятий
Личностный ресурс	В основу, входит индивидуальность, которая является одним из основных при определении качеств сотрудника. Для защиты своей индивидуальности необходимо целый набор качеств, которые становятся критериями личностного ресурса: достижения, креативность, инициативность, гибкость и адаптивность, самоидентификация [8, с.410]	Профессиональные и личностные качества присущие индивиду, которые способны к рациональному взаимодействию, аккумулярованию, развитию компетенций, знаний и практических умений
Биологический ресурс	Составляет уровень здоровья и половозрастные характеристики [8,с.410]	Состояние взаимосвязанных показателей физического и психологического здоровья человека, влияющих на его работу в организации и развитие личности по принципу: «жить, чтобы работать», а не наоборот
Властный ресурс	Считается важнейшим основанием социального неравенства, не является основополагающим при определении ресурсности рабочих [8,с. 411]	Умения влиять на других людей, при помощи присущих конкретному лицу, лидерских, управленческих качеств и формировать личностную власть
Социальный ресурс	Включенность в систему отношений обеспечивающую доступ к ресурсам других участников сетей или более эффективное использование с их помощью собственных ресурсов, способствующих их наращиванию [14,с.240]	Взаимоотношения человека с обществом, организацией оказывающие влияние на комфортное существование в них

Синергетический эффект ресурсного потенциала складывается из системы ресурсов, перечисленных в таблице 1, напрямую, влияющих на оборот продукции общественного питания. Управленческая ориентация организаций общественного питания на запросы клиентов позволит увеличить оборот продукции общественного питания. Оборот продукции общественного питания включает в себя два качественно разнородных элемента: розничный и оптовый оборот. В настоящее время распространённым является розничный оборот. Он предполагает обмен продукции общественного питания на денежные доходы населения, организаций. Экономическая сущность розничного оборота продукции общественного питания заключается в том, что в организациях общественного питания сырьё растительного и животного происхождения под воздействием технологической обработки и дизайн оформления меняет форму, вкус, цвет. В результате розничной продажи продукции, её стоимость за счёт наценок увеличивается, также меняется и форма собственности, т. к. она переходит из организации общественного питания в пользование потребителя. Как оборотный актив продукция общественного питания переходит из натурально-вещественной формы в денежную, которая возмещает затраты на производство и обращение продукта и создает прибавочную стоимость.

Оборот продукции общественного питания – выручка от продажи собственной кулинарной продукции и покупных товаров без кулинарной обработки населению для потребления, главным образом, на месте, а также организациям и индивидуальным предпринимателям для организации питания различных слоев населения. Оборот продукции общественного питания зависит от размера и класса организации, числа посадочных мест в залах обслуживания, оборачиваемости обслуживаемых мест, производственной мощности технологического, технического потенциала, уровня цен и престижности организации.

Производственная мощность организации общественного питания – это выпуск продукции с каждой единицы оборудования, производственной площади, с каждого рубля затраченных средств [Зс.109]. На основании производственной мощности, планирования и маркетингового анализа в организациях общественного питания составляется производственная программа. Производственная программа (план производства продукции) представляет определенный объем и ассортимент продукции соответствующего качества, отражающие спрос на данную продукцию и реальные возможности производства по удовлетворению этого спроса. Именно в производственной программе отражается ресурсный потенциал организации [4, с.149]. Производственная программа организации общественного питания в Нижегородской области, представляет собой экономически обоснованный план выпуска всех видов кулинарной продукции общественного питания в объеме и ассортименте. Она составляется на год с распределением по кварталам и по местам реализации (обеденный зал, буфет основного предприятия, филиалы). Основным показателем производственной деятельности организаций общественного питания является выпуск продукции собственного производства в натуральных единицах (блюда, кг, порции, шт., стаканы), которые имеют обращение в калькуляционных карточках, планах - меню.

Валовой товарооборот является ведущим показателем, характеризующим общий объем производственно-торговой деятельности организации. Валовой товарооборот общественного питания характеризует, весь объем производственно-торговой деятельности организации является основным экономическим показателем, на основании которого исчисляются остальные плановые и отчетные показатели (издержки производства и обращения, прибыль, рентабельность и т.д.). Розничный и оптовый обороты в совокупности составляют валовой оборот, характеризующий полный объем производственно-торговой деятельности организаций общественного питания.

Автор статьи под оборотом продукции общественного питания понимает движение продукции общественного питания путем перехода ее из собственности организации в право собственности клиента с целью потребления, удовлетворения потребностей в продуктах питания через вывод продукции из оборота, путем изменения материально-вещественной формы продукции в денежную. Денежный оборот продукции общественного питания в Нижегородской области с 2004 -2012 г показан в таблице 2.

Таблица 2

Оборот продукции общественного питания в Нижегородской области с 2004-2012 гг.

Года	Оборот продукции общественного питания в фактически действовавших ценах, млн. руб.	В, %, к предыдущему году (в сопоставимых ценах)
2004	3133,8	101,1
2005	4024,6	107,1
2006	8680,8	190,1
2007	11095,7	113,1
2008	15248,2	112,8
2009	14215,5	81,1
2010	16406,3	108,7
2011	19794,1	106,1
2012	23402,4	108,1

Анализ данных (табл.2) свидетельствует об увеличении оборота продукции общественного питания в Нижегородской области. Так в 2012 г по сравнению с 2004 годом он увеличился на 20268,6 млн.руб. Тенденция увеличения оборота продукции общественного питания представлена на рисунке 1.

На интенсивность оборота продукции общественного питания в Нижегородской области влияет ряд факторов: цены на продукцию, инфляционный процесс, доходы жителей Нижегородской области, появление новых предприятий общественного питания, конкуренция, предоставление прочих услуг в домашнем хозяйстве и организациях.

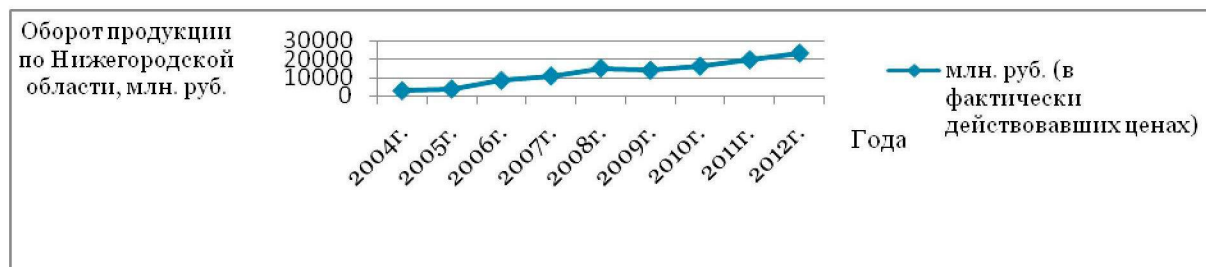


Рисунок 1. Валовой оборот предприятий общественного питания в Нижегородской области с 2004-2012 гг.

Под интенсивностью в организациях общественного питания можно понимать:

- 1) высокую производительность труда, эффективность [1, с. 285];
- 2) рациональное и эффективное направление динамичного развития общественного производства [7, с.180]. По мнению автора, интенсивность – это динамичное развитие организаций общественного питания, через обновление технического, технологического, трудового потенциала с целью создания условий для производства, экологически-чистой продукции общественного питания для удовлетворения потребностей и улучшения качества жизни, здоровья граждан и увеличения оборота продукции общественного питания. В таблице 3 выполнены расчёты, связанные с динамикой оборота продукции общественного питания.

Таблица 3

Интенсивность изменения оборота продукции общественного питания в Нижегородской области с 2004 по 2012гг., млн.руб.

Года	Оборот общественного питания	Абсолютный прирост, млн руб.		Темп роста, %		Темп прироста, %		Абсолютное значение 1% прироста
		Цепной	Базисный	Цепной	Базисный	Цепной	Базисный	
2004	3133,8	-	-	-	-	-	-	-
2005	4024,6	+890,80	+890,80	128,42	128,42	+28,42	+28,42	1,28
2006	8680,8	+4656,20	+5547,00	215,69	277,00	+115,69	+177	2,16
2007	11095,7	+2414,90	+7961,90	127,81	354,06	+27,81	+254,06	1,28
2008	15248,2	+4152,50	+12114,40	137,42	486,57	+37,42	+386,57	1,37
2009	14215,5	-1032,70	+11081,70	93,22	453,61	-6,78	+353,61	0,93
2010	16406,3	+2190,80	+13272,50	115,41	523,52	+15,41	+423,52	1,15
2011	19794,1	+3387,80	+16660,30	120,65	631,63	+20,65	+531,63	1,21
2012	23402,4	+3608,30	+20268,60	118,22	746,77	+18,22	+646,77	1,18

Анализируя данные таблицы 3 можно отметить, что изменения оборота продукции общественного питания за 2012 год по сравнению с 2011 годом увеличился на 3608,3 млн. руб., а по сравнению с базисным 2004 г. - на 20268,60 млн. руб. В целом в Нижегородской области наблюдается прирост оборота продукции общественного питания. Анализ средних величин динамики оборота продукции общественного питания в Нижегородской области представлен в расчетной таблице 4.

Таблица 4

**Анализ средних показателей динамики оборота продукции общественного питания
в Нижегородской области за 2004-2012гг.**

Показатель	Метод расчета
1. Средний уровень ряда	$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}$ $(3133,8+4024,6+8680,8+11095,7+15248,2+14215,5+16406,3+19794,1+23402,4)/9=12889,04$
2. Средний абсолютный прирост	$T_{np} = \frac{Y_n - Y_0}{n - 1} = \frac{23402,4 - 3133,8}{9 - 1} = 2533,57 \text{ млн.руб.}$
3. Средний коэффициент роста	$K_p = \sqrt[n-1]{\frac{Y_n}{Y_0}} = \sqrt[9-1]{\frac{23402,4}{3133,8}} = \sqrt[8]{7,47} = 1,285$
4. Средний темп роста	$\overline{T_p} = \overline{K_p} * 100 = T_p = K_p \times 100 = 1,285 \times 100 = 128,5\%$
5. Средний темп прироста	$\overline{T_n} = \overline{T_p} - 100 = 128,5 - 100 = +28,5$

Анализируя средние показатели динамики оборота продукции общественного питания в Нижегородской области за 2004-2012 г.г. (табл.4) следует заметить, что наблюдается средний абсолютный прирост. Это означает в среднем за каждый год средний оборот продукции общественного питания увеличивался на 2533,57 млн.руб., а средний темп прироста по обороту продукции общественного питания составляет 28,5%. По нашему мнению на оборот продукции общественного питания влияет :

- квалификационный ресурс;
- личностный ресурс;
- биологический ресурс;
- властный ресурс;
- социальный ресурс.

Так уважительное отношение руководства к сотрудникам и к потребителям, вовлеченность руководителей в процесс обслуживания, командный подход в управлении персоналом, информированность сотрудников и эффективная мотивация позволит организовать обслуживание посетителей на более высоком уровне, что представляет одну из предпосылок эффективной реализации клиентоориентированности в организациях общественного питания. По мнению автора управленческий потенциал при формировании клиентоориентированности, действует через комплекс принципов и механизмов управления на потребителей (рис. 2).

Клиентоориентированность в организациях общественного питания - это самый сложный процесс, связанный с улучшением взаимодействия организаций с клиентами через комплексное, системное, совершенствование имеющегося потенциала. Так совершенствование и обновление технического потенциала организаций общественного питания Нижегородской области, осуществляется через амортизационный фонд и инвестиционные вложения. Воспроизводство основных средств – это процесс, связанный с пополнением имущества, оснащением организации современными видами оборудования, отвечающими санитарно-гигиеническим, технологическим требованиям. Основные фонды являются материально-технической базой производства. От их величины зависят производственная мощность, уровень технической оснащенности и производительности труда.



Рисунок 2. Влияние управленческого потенциала организаций общественного питания на клиентоориентированность

Основные производственные фонды, состоящие из зданий, сооружений, машин, оборудования и других средств труда, участвуют в процессе производства длительное время, сохраняют при этом свою натуральную форму, а их стоимость переносится на изготавливаемый продукт постепенно, по частям, в виде амортизационных отчислений. Имущественный потенциал организаций общественного питания в Нижегородской области подвергается на современном этапе физическому и моральному износу, последний связан с научно-техническим прогрессом и инновационными технологиями. В быстро изменяющейся внешней и внутренней среде организаций общественного питания руководители вынуждены предпринимать действия по использованию новых возможностей преобразования потенциалов в их деятельности [9, с.120]. Новые условия ведения бизнеса в организациях общественного питания связаны и с управленческим реинжинирингом. Под реинжинирингом понимается:

- процесс оздоровления предприятий, фирм, компаний посредством подъема инжиниринга на новый уровень;
- деятельность по модернизации ранее реализованных технических решений на действующем объекте [1, с.743].

Реинжиниринг технологических процессов характеризуется как совокупность методов и средств организаций для улучшения основных показателей деятельности организаций на основе анализа, перепроектирования и переоснащения активной части основных средств и внедрения технологических инноваций [13, с.84]. Реинжиниринг, включающий в себя и функциональный и процессный подход, усиливает организационно-экономические механизмы управления технологическими процессами: с одной стороны, представляет собой фундаментальное переосмысление и перепроектирование бизнес-процессов для достижения конкурентных преимуществ, существенных улучшений показателей результативности [11, с. 182], а с другой, лучший способ технологического обновления организации.

В организациях общественного питания необходим инновационный процесс, опирающийся на антикризисный реинжиниринг, выполняющий несколько задач:

- 1) возможность выжить в жестких конкурентных условиях;
- 2) повысить экономическую, технологическую и социальную эффективность организационной структуры и отрасли в целом;

3) совершенствовать социальную инфраструктуру на мезоуровне.

Реинжиниринг для организаций можно представить в виде следующей модели:

$$R = Ia.п. + P + I + Ii, \quad (1)$$

где R – структурный процесс реинжиниринга в технологическом процессе;

Ia.п. – инновационные технологические процессы (синергетическое взаимодействие современного потенциала организации);

P – удовлетворение разнообразных потребностей потребителей;

I – инновационные организационно-экономические механизмы управления в ООП;

Ii – информационная инфраструктура в производстве продукции общественного питания.

Если организация оказывается неспособной адаптироваться к меняющимся внешним условиям, это происходит потому, что его сотрудники не предлагают новое, не производят, не продают и не оказывают послепродажное обслуживание на должном уровне. В связи с этим уместны следующие утверждения касающиеся реинжиниринга:

- во-первых, реинжиниринг следует рассматривать как конструирование процесса выработки и исполнения управленческих решений в рамках качественного улучшения характеристик системы с использованием максимально доступного количества методик, технологий и механизмов [12, с.19].

- во-вторых, реинжиниринг может рассматриваться как технология, способствующая повышению эффективности организации за счет перераспределения ее бизнес-процессов, корректировки или замены используемой в ней бизнес-модели [6, с. 318].

В свою очередь реинжиниринг – это перестройка (перепроектирование) деловых процессов для достижения радикального, скачкообразного улучшения деятельности организации. Реинжиниринг необходим в случаях потребности очень существенных улучшений, например, в таких основных ситуациях:

- организация находится в состоянии глубокого кризиса, он может выражаться в явно не конкурентном уровне издержек, массовом отказе потребителей от продукта технологии и т. п.;

- текущее положение организации может быть признано удовлетворительным, однако прогнозы его дальнейшей деятельности являются неблагоприятными.

Руководство сталкивается с нежелательными для себя тенденциями в части снижения конкурентоспособности, доходности, уровня спроса и т.д. [6, с. 319]. Реинжиниринг – это инновационный организационно-экономический механизм управления технологическими процессами комплексного воздействия по трансформации конструктивных, технологических и интеллектуальных резервов и возможностей, способствующих повышению экономической и социальной инфраструктуры и ускорению НТП в экономике на мезоуровне [10, с. 71].

При реализации реинжиниринга в управлении предлагаются мероприятия:

- анализ технического уровня производства;

- выработка действенных мер по совершенствованию технологических процессов;

- изучение и внедрение научно-технических разработок, передового отечественного и зарубежного опыта по ведению оптимального технологического процесса производства;

- ранжирование основных средств через возможности лизинговых операций и их внедрение в цепочку прогрессивных технологических процессов.

Применение реинжиниринга в организациях общественного питания предполагает:

1. Повышение качества продукции через реорганизацию технических процессов, к которой присоединяется эффективное проектирование новых видов продукции.

2. Процессно-ориентированное управление с переносом большей части рутинных операций на «плечи» компьютерно-информационных технологий.

3. Использование творческого потенциала с материальным стимулированием работников «умственного» труда.

Применительно к организациям общественного питания следует выделить следующие виды реинжиниринга:

- естественный реинжиниринг бизнес-процессов – преобразование организаций общественного питания, нормально функционирующих, благополучных организаций;

- деловой реинжиниринг бизнес-процессов - преобразование организаций, текущее положение которых неустойчиво, и прогнозы его деятельности неблагоприятны;
- кризисный реинжиниринг бизнес-процессов - преобразование организаций, находящихся в кризисном состоянии.

Чтобы организация воспользовалась данным управленческим механизмом при восполнении технического потенциала, необходимо проведение определенных действий, в процессе которых уменьшаются не только затраты организаций, но и появляется возможность более эффективного построения структуры субъекта хозяйствования и улучшения его функционирования с помощью оптимизации управления хозяйствующим субъектом [5, с.178]. Среди условий проведения реинжиниринга бизнес-процессов можно назвать следующие: радикальность преобразований, высокая квалификация трудового потенциала, надежные источники финансового потенциала, удовлетворение требований клиентов.

В число наиболее важных экономических проблем Нижегородской области, отражающихся на возможности использования реинжиниринга бизнес-процессов, входит проблема старения основных производственных фондов. Степень износа технических средств составляет 50%, а обновление происходит крайне медленно [9, с.121]. Старение оборудования препятствует эффективному функционированию экономики, увеличивает вероятность техногенных катастроф, так как рост выпуска продукции достигается путем большей загрузки в основном морально и физически устаревших основных фондов, а не за счет их модернизации или ввода новых. К этому необходимо добавить низкую эффективность основного технологического оборудования. Наличие огромных незагруженных цехов, имеющих к тому же достаточно большое количество незадействованного оборудования, приводит к большим издержкам, которые ложатся на стоимость выпускаемых изделий, снижает их конкурентоспособность и, как следствие, объем сбыта и стоимость компании. Высокая степень износа основных средств опасна для организаций общественного питания Нижегородской области вследствие неизбежного дальнейшего снижения производительности труда, постепенного отставания по уровню технологичности производства, снижения качества и конкурентоспособности продукции [9, с.123].

Важным управленческим инструментарием является инжиниринг - инженерно-консультационные услуги коммерческого характера по подготовке и обеспечению процесса производства и реализации продукции, обслуживанию строительства и эксплуатации промышленных, инфраструктурных, сельскохозяйственных и других объектов. Вся совокупность инжиниринговых услуг делится на две группы: услуги, связанные с подготовкой производственно-технологического процесса, и по обеспечению нормального хода производства и реализации продукции [7, с.174].

Современное формирование потенциалов в организациях общественного питания рождает интерес к новым типам организаций общественного питания, а появление новых концепций по обеспеченности ресурсным потенциалом создает необходимость выработки инновационных, стратегических направлений управления позволяющих повысить качество многофункциональной системы индустрии питания. В процессе исследования, выполнен анализ по ресурсному потенциалу организаций общественного питания, в Нижегородской области наблюдается тенденция уменьшения количества посетителей до 2012 года, в связи с этим автором предложена управленческая модель, направленная на клиентоориентированность, а так же рекомендован инновационный управленческий инструментарий - реинжиниринг.

Библиография

1. Азрилияна, А.Н. Новый экономический словарь / Под ред. А.Н. Азрилияна // М.: Институт новой экономики, 2006. – 1088с.
2. Бауман, З. Текущая современность / Пер с англ. Ю.В. Асочакова. СПб.: Питер, 2008. -240 с.
3. Воронин, В.Г. Менеджмент в пищевой промышленности. – М.: КолосС, 2003. -280 с.
4. Гордеев, А.В. Экономика предприятия пищевой промышленности. Учебник А.В. Гордеев, О.А. Масленникова, С.В. Донскова, Н.К. Долгушин, А.Х. Заверюха, Е.В. Ульянов 2-е изд., испр. и доп. – М.: Агроконсалт, 2003. - 616с.
5. Гребенюк, Д.С. Вопросы современной науки и практики Университет им В.И. Вернадского №4 (14) 2008 том 1. «Место реинжиниринга бизнес-процессов в управлении предприятием» с.178.

6. Дмитриева, Е.И. Реинжиниринг как способ выживания предприятий в условиях жесткой конкуренции / Е.И. Дмитриева // Вестник ТГУ. – 2006. – Выпуск 4(44). – С. 318–321.
7. Золотогорov, В.Г. Экономика: Энциклопедический словарь. – Мн.: Интерпрессервис; Книжный Дом, 2003. – 720с.
8. Митягина, Е.В. От рабочей силы к ресурсности рабочих. Инновационная экономика XXI века. Материалы Девятой Международной научно-практической конференции: В 2мт. Том I. Нижний Новгород: Изд-во ННГУ им.Н.И. Лобачевского, 2013- 655 с.
9. Михеева, Е.З. Экономика и финансы Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, 2007 №5 «Особенности применения реинжиниринга бизнес-процессов на предприятиях Нижегородской области» - с.120,121.,123.
10. Николенко, П.Г. Организационно-экономические механизмы управления технологическими процессами (на примере зернового производства АПК Нижегородской области): дис. ... канд.экон.наук: 08.00.05 / Николенко Полина Григорьевна.– Княгинино, 2014.– 198 с.
11. Омаров, М.М. Реинжиниринг – как метод обеспечения конкурентоспособности предпринимательских структур в кризисные периоды / М. М. Омаров // Современные наукоёмкие технологии. – 2008. – № 4. – С. 181–184.
12. Перекрестова, А.В. Информационное пространство управления предприятием / А.В. Перекрестова, Н.Н. Нелюбова. – Волгоград: Изд-во Волгоградского государственного университета, 2004. – 210 с.
13. Потехин, С.С. Организационно-экономические основы реинжиниринга технологических процессов предприятий общественного питания: дис. ... кандэкон. наук : 08.00.05 / Потехин Сергей Степанович. – Нижний Новгород, 2003. – 177 с.
14. Тихонова Н.Е. Социальная стратификация в современной России: опыт эмпирического анализа. М.: Институт социологии РАН, 2007.- 320 с.

Казакова Татьяна Ивановна - аспирант кафедры экономики и статистики ГБОУ ВПО Нижегородский государственный Инженерно-экономический институт, г. Княгинино, ст. преподаватель Института пищевых технологий и дизайна филиал ГБОУ ВПО Нижегородский государственный Инженерно-экономический институт, e-mail: tatyana-kazakova-83@mail.ru.

UDC 658.64

T. Kazakova

ANALYSIS OF RESOURCE POTENTIAL CATERING OF NOVGOROD REGION

Key words: *potential, turnover, catering, klientoorientirovannost, reengineering*

Abstract. In the Nizhny Novgorod region the number of catering facilities represented organizations such as the types of restaurants, cafes, bars, public domain, snack. The most common type of catering are restaurants. The main objective of catering enterprises at the present stage is to increase the market value of the products, through the formation of a complex and competitive potential of

innovation - economic governance mechanisms advanced technology.

In the article the analysis of source characteristics of the resource potential. Analyzed the turnover of catering products in actual prices, depending on the resource potential. The directions for improving the technical and technological capacity in the form of implementation of economic, technical and technological (reengineering), and other tools.

References

1. Azriliyana, A.N. New Dictionary of Economics / Ed. AN Azriliyana // MA: Institute for New Economy, 2006. - 1088s.
2. Bauman, Z. The fluid modernity / Translated from English. Yu.V.Asochakova. SPb.: Peter, 2008.- 240 with.
3. Voronin, V.G. Management in the food industry. - М.: Colossus, 2003.-280 with.

4. Gordeev, A.V. Economy enterprises in the food industry. Textbook A.V. Gordeev, O.A. Maslennikov and S.V. Donskoff, N.K. Dolgushin, A.H. Zaveryuha, E.V. Ulyanov, 2nd ed., Rev. and add. -M.: Agrokonsalt, 2003.- 616s.
5. Grebenyuk, D.S. Problems of modern science and practice of University VI Vernadsky №4 (14) 2008 Volume 1. "Place of business process reengineering in the management of the enterprise" p.178
6. Dmitrieva, E.I. Reengineering as a way of survival of enterprises in a competitive environment / E.I. Dmitrieva // Vestnik TSU. - 2006. - Issue 4 (44). - P. 318-321.
7. Zolotogorov, V.G. Economy: Collegiate Dictionary. - Mn. Interpresservis; Book House, 2003. - 720 p.
8. Mityagin, E.V. "From labor to resource workers" Innovative Economy of the XXI century. Proceedings of the Ninth International Scientific and Practical Conference: In 2 MT. Volume I.-Nizhny Novgorod: Publishing House of the University of Nizhni Novgorod Nizhniy Novgorod, 2013- 655 p.
9. Mikheev, E.Z. Journal of Economics and Finance University of Nizhny Novgorod. N.I. Lobachevsky. 2007 №5 «Features of reinzhiringa business processes in enterprises of Nizhny Novgorod Region» p.120,121., 123
10. Nikolenko, P.G. Organizational and economic mechanisms of control of technological processes (for example, grain production APK Nizhny Novgorod region): dis. ... Kand.ekon.nauk: 08.00.05 / Nicolenco Pauline Grigorevna.-Knyaginino, 2014.- 198 p.
11. Omarov, M.M. Reengineering - as a method of ensuring the competitiveness of enterprise structures in times of crisis / MM // Lobster Modern high technologies. - 2008. - № 4. - p. 181-184.
12. Perekrestov, A.V. Information space enterprise management / A.V. Perekrestov, N.N. Nelyubov. - Volgograd: Publishing House of Volgograd State University, 2004. - 210 p.
13. Potehin, S.S. Organizational-economic bases of reengineering processes catering: dis. ... Candidate ehkon. Sciences: 08.00.05 / Potekhin Sergei Stepanovich. - Nizhny Novgorod, 2003. - 177 p.
14. Tikhonov N.E. Social stratification in modern Russia: the experience of the empirical analysis. M.: Institute of Sociology, Russian Academy of Sciences, 2007.- 320 p.

Kazakova T. - postgraduate student Nizhny Novgorod State Engineering-Economic Institute of Knyaginino, senior Lecturer at the Institute of Food Technology and Design Branch Medical University, Nizhny Novgorod State Engineering-Economic Institute, e-mail: tatyana-kazakova-83@mail.ru.

Е.Н. Мартынова**НОРМАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ
УЧЕТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ**

Ключевые слова: учетное обеспечение, нормативное регулирование, уровни нормативного регулирования, затраты, учет затрат.

Реферат. В условиях рыночной экономики затраты на производство продукции являются одним из важнейших показателей производственно – хозяйственной деятельности организаций. В связи с этим учетно-аналитическое обеспечение в сельскохозяйственных организациях базирующееся на знании объективного комплекса законов и нормативных актов, регламентирующих деятельность организации позволит детально исследовать нормативно-правовую базу по учету затрат организации и особенности формирования учетной политики. Как известно, большая величина затрат отрицательно влияет на финансовые результаты и финансовое состояние, что приводит к «неспособности организации выполнить свои денежные обязательства перед кредиторами или вносить обязательные платежи».

Понятие учет затрат фигурирует во многих нормативных актах Российской Федерации. При этом следует различать, по меньшей

мере, два аспекта данного термина экономический и налоговый. При рассмотрении экономического аспекта учета затрат следует руководствоваться содержанием актов, входящих в систему нормативного регулирования бухгалтерского учета. Учитывая комплексный характер данного понятия, оно явно или косвенно присутствует почти во всех документах. Поэтому по нашему мнению экономический смысл учета затрат следует искать в нормативных документах на шестиуровневой системе нормативного регулирования регламентирующих учет затрат на производство.

Общепризнанно, что бухгалтерский учет на предприятии должен осуществляться по определенным правилам. Проблема заключается в установлении такой совокупности правил, реализация которых обеспечила бы максимальный эффект от ведения учета. При этом под эффектом в данном случае понимается своевременное формирование финансовой и управленческой информации, ее достоверность и полезность для широкого круга заинтересованных пользователей.

Общепринято российское законодательство по бухгалтерскому учету представлять в виде четырехуровневой системы нормативного регулирования – законодательный, нормативный, методический и инициативный (самого экономического субъекта) уровни. Но в связи с многообразием нормативных документов некоторые авторы предлагают более многоступенчатую систему классификации нормативных и законодательных актов. Так, В.Р. Захарьин выделяет восемь уровней нормативного регулирования бухгалтерского учета в Российской Федерации [1]. Первый уровень, по мнению автора, представляют федеральные законы и кодексы; второй – указы Президента; третий – постановления и распоряжения Правительства; четвертый – положения по бухгалтерскому учету; пятый – методические рекомендации, инструкции и другие нормативные документы, разъясняющие применение отдельных положений по бухгалтерскому учету, разработанные в федеральных органах управления; шестой – методические рекомендации, инструкции и другие нормативные документы, разъясняющие применение отдельных положений по бухгалтерскому учету, разработанные в федеральных отраслевых органах управления; седьмой – указания, разъяснения, письма и другие документы, уточняющие порядок применения отдельных требований и положений документов предыдущих уровней; восьмой – внутренние документы организации. Опираясь на общепринятую четырехуровневую систему классификации нормативных документов, нами систематизированы нормативные акты, регламентирующие организацию бухгалтерского учета в сельскохозяйственных организациях в виде шестиуровневой системы (таблица 1).

Таблица 1

**Нормативные и законодательные документы,
регулирующие бухгалтерский учет в сельскохозяйственных организациях РФ**

Название, дата принятия, № документа	Принимающие и утверждающие органы
Уровень 1 – Законодательный (Кодексы, Федеральные законы, указы)	
Кодексы:	Правительство РФ, Государственная дума, Президент РФ
Гражданский кодекс РФ	
Налоговый кодекс РФ	
Трудовой кодекс РФ	
Земельный кодекс РФ	
Федеральные законы:	
«О бухгалтерском учете» от 06.12.2011г. № 402-ФЗ	
«О государственной поддержке малого предпринимательства в Российской Федерации» от 14.06.1995 №88-ФЗ	
«Об акционерных обществах» от 26.12.1995 № 208-ФЗ	
«Об обществах с ограниченной ответственностью» от 08. 02.1998 № 14-ФЗ	
«О личном подсобном хозяйстве» от 07.07.2003. № 112-ФЗ	
«О несостоятельности (банкротстве)» от 26.10.2002 № 127-ФЗ	
«О государственном регулировании агропромышленного производства» от 14.06.1997 № 100-ФЗ	
«О финансовом оздоровлении сельскохозяйственных товаропроизводителей» от 09.07.2002 № 83-ФЗ и др.	
Уровень 2 – Распорядительный (постановления, распоряжения, приказы)	
Постановления:	Правительство РФ, Государственная дума, Президент РФ, Министерство финансов РФ, Министерство сельского хозяйства РФ
«Об отнесении продукции к продукции первичной переработки, произведенной из сельскохозяйственного сырья собственного производства и (или) выращенной рыбы» от 02.09.2004 № 449	
«О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы» от 01.01.2002 № 1 и др.	
Приказы:	
«Об утверждении плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организаций и инструкции по его применению» от 31.10.2000 № 94 н	
«Об утверждении форм документов для применения системы налогообложения для сельскохозяйственных товаропроизводителей» от 28.01.2004 № БГ-3-22/58	
«Об утверждении формы налоговой декларации по земельному налогу» от 29.12.2003 № БГ-3-21/725	
«О формах бухгалтерской отчетности организаций» от 22.07.2003 № 67 н	
«Об утверждении специализированных форм первичной учетной документации» 16.05.2003 № 750	
«Об утверждении правил по охране труда для работников АПК при использовании пестицидов и агрохимикатов» от 20.05.2003 № 889	
«Об утверждении правил по охране труда в животноводстве» от 10.02.2003 № 49 и др.	
Уровень 3 - Нормативный	
Положение по ведению бухгалтерского учета и бухгалтерской отчетности в Российской Федерации от 29. 07. 1998 № 34н	Министерство финансов РФ
Положения по бухгалтерскому учету (национальные стандарты), ПБУ	
Уровень 4 – Методический федеральный	
Методические указания, инструкции и другие нормативные документы, разъясняющие применение отдельных положений по бухгалтерскому учету, требования которых носят общий характер и обязательны к применению всеми организациями, ведущими бухгалтерский учет	Министерство финансов РФ

Окончание таблицы 1

Название, дата принятия, № документа	Принимающие и утверждающие органы
Уровень 5 – Методический отраслевой	
«Методические рекомендации по бухгалтерскому учету затрат на производство и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) в сельскохозяйственных организациях» от 06.06.2003 № 792	Министерство сельского хозяйства РФ
«Методические рекомендации по бухгалтерскому учету затрат и выхода продукции в растениеводстве» от 22.10.2008	
«Методические рекомендации по учету затрат в животноводстве» от 02.02.2004 г. № 73	
План счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности предприятий и организаций агропромышленного комплекса и методические рекомендации по его применению от 12.06.2001 № 654	
«Методические рекомендации по корреспонденции счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности сельскохозяйственных организаций» от 29.01.2002 № 88	
Уровень 6 – Внутрихозяйственный	
Учетная политика	Сельскохозяйственная организация
Рабочий план счетов	
План и график документооборота	
Положение по оплате труда, положение о премировании и др.	

Первый и второй уровни это:

- Гражданский кодекс РФ, части первая и вторая;
- Налоговый кодекс РФ, части первая и вторая, включая 25 Главу второй части НК;
- Федеральный закон «О бухгалтерском учете» от 06.12.2011 г. № 402-ФЗ (Принят Государственной Думой 22.11.2011г., одобрен Советом Федерации 29.11.2011г., вступивший в силу с 01.01.2013г.) и другие федеральные законы, указы Президента РФ, постановления правительства РФ по вопросам бухгалтерского учета и Положение о бухгалтерском учете и отчетности в Российской Федерации.

На третьем уровне находится Система национальных бухгалтерских стандартов Положений по бухгалтерскому учету (ПБУ). На данный момент принято 20 положений, которые регулируют принципы учета отдельных объектов (основных средств, материально-производственных запасов, имущества и обязательств, выраженных в иностранной валюте, договоров на капитальное строительство и др.), а также общие принципы учета и отчетности (составления учетной политики организации, нормирования расходов и доходов, условных фактов хозяйственной деятельности и т.д.).

Основными документами, регламентирующими учет затрат, являются Положение по бухгалтерскому учету 10/99 «Расходы организации» утвержденное приказом Минфина России от 06.05.1999года № 33н [4] и глава 25 «Налог на прибыль организаций» части второй Налогового Кодекса РФ. Кроме того, в некоторых отраслях экономики действуют «Методические рекомендации по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг)». Часть методических рекомендаций была разработана в 60-80 годы в условиях централизованной экономики, и они действуют в части, не противоречащей российскому законодательству и ПБУ 10/99.

Согласно ПБУ 10/99 расходами организации признается уменьшение экономических выгод в результате выбытия активов (денежных средств, иного имущества) и возникновения обязательств, приводящее к уменьшению капитала этой организации, за исключением уменьшения вкладов по решению участников (собственников имущества). Для целей бухгалтерского учета расходы, связанные с изготовлением и продажей продукции, приобретением и продажей товаров относятся к расходам по обычным видам деятельности. К этим расходам также относятся расходы, осуществление которых связано с выполнением работ или оказанием услуг. Расходами по обычным видам деятельности считаются также стоимости основных средств, нематериальных активов и иных амортизируемых активов, осуществляемые в виде амортизационных отчислений.

Четвертый и пятый уровни различного рода методические указания, рекомендации в основном Министерства финансов РФ, учитывающие, в том числе, и отраслевую специфику организации: отраслевые инструкции по учету и калькулированию себестоимости продукции [2]; план счетов бухгалтерского учета и Инструкция по его применению (Приказ Минфина России от 31 октября 2000г. № 94н) предусматривает формирование информации о расходах по обычным видам деятельности хозяйствующих субъектов в разрезе экономических элементов наряду с группировкой по статьям расходов [3] и другие методические указания, рекомендации и инструкции. Действующие российские правила учета и отчетности, методология учета ориентируются на юридическую форму, юридическую силу хозяйственной операции придает первичный документ, важная роль отведена плану счетов бухгалтерского учета и корреспонденции счетов [6, с.95].

Шестой уровень представляет собой внутренние рабочие документы организации, основным из которых является ПБУ 1/2008 "Учетная политика организации", согласно которому под учетной политикой понимается «принятая организацией совокупность способов ведения бухгалтерского учета – первичного наблюдения, стоимостного измерения, текущей группировки и итогового обобщения фактов хозяйственной деятельности» [5].

С переходом к рыночным отношениям изменились подходы к постановке бухгалтерского учета в организациях. От жесткой регламентации учетного процесса со стороны государства в прошлом в настоящее время перешли к разумному сочетанию государственного регулирования и самостоятельности организаций в постановке бухгалтерского учета. Сущность новых подходов к постановке бухгалтерского учета заключается в основном в том, что на основе установленных государством общих правил бухгалтерского учета, организации самостоятельно разрабатывают учетную политику для решения поставленных перед учетом задач.

В соответствии с ПБУ 1/2008 совокупность способов ведения экономическим субъектом бухгалтерского учета составляет его учетную политику. Экономический субъект самостоятельно формирует свою учетную политику, руководствуясь законодательством Российской Федерации о бухгалтерском учете, федеральными и отраслевыми стандартами. При формировании учетной политики в отношении конкретного объекта бухгалтерского учета выбирается способ ведения бухгалтерского учета из способов, допускаемых федеральными стандартами [5].

Результаты проведенного исследования показали, что бухгалтерский учет расходов является основой учетного обеспечения управления затратами. При этом важнейшими аспектами постановки учета расходов является: формирование учетной политики в области расходов, базирующиеся на основополагающих нормативных актах; разработка рабочего плана счетов. Следует отметить, что на все вышеуказанные аспекты большое влияние оказывают отраслевые особенности сельского хозяйства. Таким образом, при организации учета затрат на производство сельскохозяйственной продукции необходимо учитывать отраслевые особенности, оказывающие влияние на формирование учетного обеспечения управления затратами.

Библиография

1. Захарьин, В.Р. Теория бухгалтерского учета: Учебник / В.Р. Захарьин. М.: ИНФРА – М: ФОРУМ, 2004. – 304 с.
2. Какие документы регламентирует учет затрат на производство? "Главбух". Приложение "Учет в производстве", 2009, № XVII Справочно-правовая система «Консультант-Плюс» - Электрон, прогн.- М., 2010. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
3. План счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организации и Инструкция по его применению. Утвержденный Приказом МФРФ от 31. 10. 2000 г. №94-н. // Справочно-правовая система «Консультант-Плюс» - Электрон, прогн. - М., 2006 -. -Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
4. Положение по бухгалтерскому учету 10/99 «Расходы организации» / Министерство финансов Российской Федерации, 6 мая 1999 года №33н // справочно-правовая система «Консультант-Плюс» - Электрон, прогн. - М., 2006 . - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
5. Положение по бухгалтерскому учету 1/2008 «Учетная политика организации» / Министерство финансов Российской Федерации, 6 октября 2008 года №106н // справочно-правовая система «Консультант-Плюс» - Электрон, прогн. - М., 2010. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

6. Пушкин, А.В. Необходимость совершенствования бухгалтерского учета и отчетности в условиях глобализации экономических отношений / А.В.Пушкин, Т.Н. Пушкина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета, 2013 - №2 – С. 93-96.

Мартынова Елена Николаевна – аспирант кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Мичуринский государственный аграрный университет, e-mail: Kiss070789@mail.ru.

UDC 657.47:631.14:633.1

E. Martynova

REGULATION ACCOUNT MANAGEMENT COSTS

Key words: *accounting software, regulation, levels of regulatory costs, cost accounting.*

Abstract. In the conditions of market economy the costs of production are one of the most important indicators of production and economic activity of the organizations. In this regard, accounting and analytical support in the agricultural organizations based on objective knowledge of the complex laws and regulations governing the activities of the organization will allow us to investigate in detail the regulatory framework for cost accounting organization and peculiarities of formation of accounting policies. As you know, most cost has a negative impact on the financial results and financial condition, which leads to "the inability of the organization to meet its financial obligations to creditors or make mandatory payments".

The concept of cost accounting appears in many normative acts of the Russian Federation. It

is important to distinguish at least two aspects of this term economic and tax. When considering the economic aspects of cost accounting should be guided by the contents of the acts included in the system of normative regulation of book keeping. Given the complex nature of this concept, it is visibly or indirectly present in almost all documents. Therefore, in our opinion, the economic meaning of cost accounting should look for in the regulations on the six-level system of normative regulation governing the accounting of production costs.

It is recognized that accounting in the enterprise must be carried out according to certain rules. The problem lies in establishing such a set of rules, the implementation of which would provide the maximum effect of accounting. In this case, the effect in this case refers to the timely generation of financial and management information, its accuracy and usefulness for a wide range of interested users.

References

1. Zaharin, C. R. Theory of accounting: Textbook / C. R. Zaharin. M.: INFRA - M: the FORUM, 2004. - 304 S.
2. What documents regulate the accounting of production costs? "The accountant". Application of "Accounting in production", 2009, N XII legal-reference system "Consultant Plus" - Electron, progr: - M., 2010. - Mode of access: <http://www.consultant.ru>.
3. The chart of accounts of financial and economic activities of the organization and the instruction on its application. Approved by the Order MRF 31. 10. 2000, No. 94-N. // legal-reference system "Consultant Plus" [Electronic resource]. - Electron program. - M., 2006 - .-Mode of access: <http://www.consultant.ru>.
4. The regulations on accounting 10/99 "expenses of the organization" / Ministry of Finance of the Russian Federation of 6 may 1999 No. n // legal-reference system "Consultant Plus" - Electron program. - M., 2006. - Mode of access: <http://www.consultant.ru>.
5. The regulations on accounting 1/2008 "Accounting policy of organization of" the Ministry of Finance of the Russian Federation, October 6, 2008 No. 106n // legal-reference system "Consultant Plus" - Electron program. - M., 2010. - Mode of access: <http://www.consultant.ru>.
6. Pushkin A. C., Pushkin I.e. The need to improve accounting and reporting in the context of globalization of economic relations // Bulletin of Michurinsk state agrarian University, 2013 - No. 2 - С. 93-96.

Martynova E. - postgraduate student of the Department "Accounting, analysis and audit", Michurinsk State Agrarian University, e-mail: Kiss070789@mail.ru.

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

УДК 631.331

С.А. Булавин, А.В. Мачкарин,
А.В. Рыжков

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ СЕЯЛКИ ПРЯМОГО ПОСЕВА

Ключевые слова: биологизация, сеялка, посев, семена, испытания.

Реферат. Посев и обработка почвы были, и остаются решающими факторами, влияющим на эффективность производства продукции растениеводства. Являясь одной из важнейших отраслей агропромышленного комплекса Российской Федерации, растениеводство, уровень развития которого во многом определяет решение продовольственной проблемы страны, должно базироваться на стремлении снижения затрат при посеве и восстановлении органического вещества, а за тем и гумуса, в почве [1].

Однако сложная социально-экономическая ситуация усилила негативные процессы в развитии растениеводства, привела к тому, что накопившиеся в почве за последние годы гербициды и пестициды, многократное уплотнение почвы движителями сельскохозяйственной техники уничтожили так необходимые бактерии и микроорганизмы. Без почвенных микроорганизмов не происходит накопление и трансформация гумусовых веществ, которые влияют на урожайность и качество сельскохозяйственных культур. Поэтому восстановление

и накопление полезных бактерий в почве является важной задачей.

Экономия энергии является основной составляющей в отражении конечной себестоимости производимой продукции. Поэтому снижение затрат энергоресурсов на производство различных видов продукции является важной народно-хозяйственной задачей.

В настоящее время определились два направления обработки почвы. Это ресурсосберегающая и биотехнологическая обработки почвы. Последняя базируется на широком внедрении сидеральных культур, таких как люпин, горчица, многолетние травы, эспарцет и др., которые измельчаются и заделываются, а также на внесении микроорганизмов в почву. Все эти направления обработки почвы предусматривают широкое использование сеялок для прямого посева, позволяющих вести минимальную обработку почвы, посев, осуществлять ресурсосбережение и внедрять биологизацию земледелия [1].

В условиях биологизации земледелия и ресурсосбережения особое внимание уделяется конструкциям сеялок для прямого посева травяных, зерновых и зернобобовых культур.

Введение. Сегодня известны разные конструкции сеялок прямого посева, отличающихся устройством высевальных аппаратов и рабочих органов для заделки семян. Все известные конструкции сеялок для зерновых культур не в полной мере удовлетворяют требованиям по равномерности посева семян, а также по агротехническим требованиям подготовки почвы и заделки семян [2].

Для устранения указанных недостатков существующих сеялок прямого посева нами предлагается новый вид сеялки для прямого посева зерновых культур, изготовленной на заводе Белагромаш-Сервис имени В.М. Рязанова. Сеялка дисковая мульчирующая СДМ - 6х2 (рисунок 1) предназначена для посева семян травяных, зерновых и зернобобовых культур по неподготовленной почве за один проход.

Сеялка СДМ-6х2 является прицепным орудием и состоит из трех основных агрегатов и систем: дисковый мульчировщик, высевальной агрегат, гидropневматическая система.

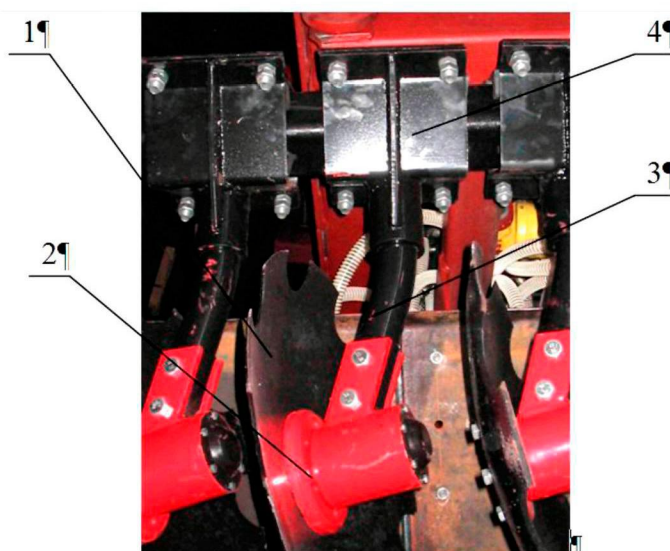
Дисковый мульчировщик представляет собой двухрядный дискатор, состоящий из центральной рамы, двух боковых рам двух колесных стоек с колесами, прицепного устройства и ходовой тележки. Центральная рама также служит для крепления на ней узлов высевального агрегата. На боковых рамах крепятся два ряда рабочих органов, отбойник и регулируемый прутковый каток.

Рабочий орган (рисунок 2) представляет собой зубчатый диск, закрепленный на подшипниковом узле к стойке с пружинящими элементами, через которые она крепится к балке рамы. Регулируемый прутковый каток крепится к средней балке боковой рамы и служит для прикатывания семян в почву, балка рамы катка является дополнительным элементом дробления почвы [3].



Рисунок 1. Сеялка СДМ 6х2

Для фиксации боковых рам в рабочем положении применяются регулируемые растяжки, которые позволяют выставить раму в горизонтальное положение относительно поверхности почвы.



1 - диск зубчатый; 2 - подшипниковый узел; 3 - стойка; 4 - пружинящий элемент
Рисунок 2. Рабочий орган

Высевающий агрегат состоит из бункера объемом $1,7 \text{ м}^3$, регулируемого дозирующего устройства с четырьмя выводами на 12-ти местные распределительные головки и механического привода от шпорового колеса, 48-ми высевающих патрубков и гидравлического вентилятора для создания воздушного потока. Регулируемое дозирующее устройство позволяет настроить сеялку на посев различного посевного материала, как по размеру семян, так и по норме высева на единицу площади.

Рычаг настройки на размер семян (рисунок 3) находится с правой стороны бункера и может занимать десять положений, каждое из которых соответствует высеву определенных культур. Норма высева семян на единицу площади (кг/га) задается с помощью рычага, находящегося с левой стороны бункера.



Рисунок 3. Рычаг настройки на размер семян

Для правильного определения нормы высева семян соответствующей культуры проводится лабораторный тестовый посев. Выводы дозирующего устройства, распределительные головки и высевающие патрубки соединены между собой гибкими армированными рукавами. Высевающие патрубки расположены на регулируемой планке, которая крепится на отбойнике мульчировщика [3].

Шпоровое колесо крепится на подпружиненной подвижной балке (рисунок 4), что позволяет обеспечить надежное сцепление колеса с почвой во время движения.

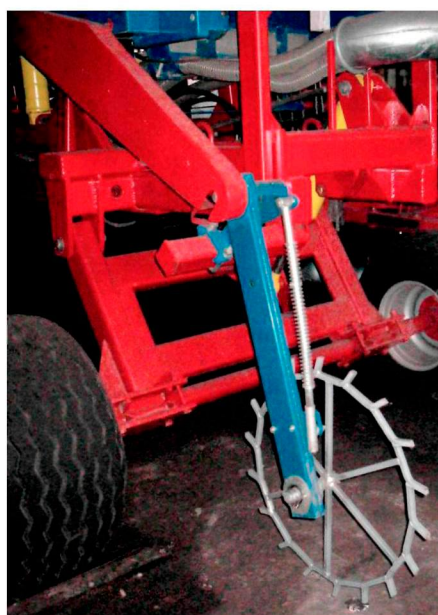


Рисунок 4. Шпоровое колесо на пружинной подвесной балке

Работа сеялки основана на пневматическом принципе подачи посевного материала в зону высева. Норма высева устанавливается соответствующим положением рычагов регулирования на дозирующем устройстве, которое приводится в движение шпоровым колесом через цепную передачу.

Высевной материал через дозирующее устройство попадает в смесительную камеру, где подхваченный потоком воздуха от вентилятора через систему армированных рукавов подается в высевающие патрубки. Вентилятор приводится в движение гидромотором с плавной регулировкой из кабины водителя. Давление воздушного потока контролируется с помощью манометра, установленного на корпусе бункера. Из высевающих патрубков посевной материал падает в борозды, которые образует первый ряд дисков мульчировщика. Второй ряд дисков производит заделку посевного материала в почву, которая затем уплотняется прутковыми катками. Глубина заделки семян регулируется соответствующим положением катков относительно поверхности почвы.

Методика исследований. С целью получения конкретных данных о влиянии параметров дисков и ряда других факторов на размещение почвенной массы на поверхности поля после воздействия на нее рабочих органов были выполнены экспериментальные исследования [4].

Испытания проводили в колхозе «Советская Россия» Ровеньского района Белгородской области на посевах озимой пшеницы.

В качестве рабочих органов были использованы диски, собранные рамы на индивидуальных стойках со следующими параметрами: $D_1=660$ мм, $R_1=670$ мм, $D_2=560$ мм, $R_2=580$ мм, $D_3=450$ мм, $R_3=470$ мм. На одной раме было закреплено по три диска с указанными выше параметрами. Для проведения опыта навешивались диски с одинаковыми размерами.

Глубину бороздки определяли на трех бороздках измерением расстояния от дна бороздки по вертикали до нижней грани рейки, уложенной на необработанную поверхность почвы, перпендикулярно к бороздке. Количество измерений было 30 - по десять на каждой бороздке. Погрешность измерения $\pm 0,5$ см. Данные измерений записывали и вычисляли среднее значение с округлением до первого десятичного знака [4].

Зависимость показана на рисунке 5.

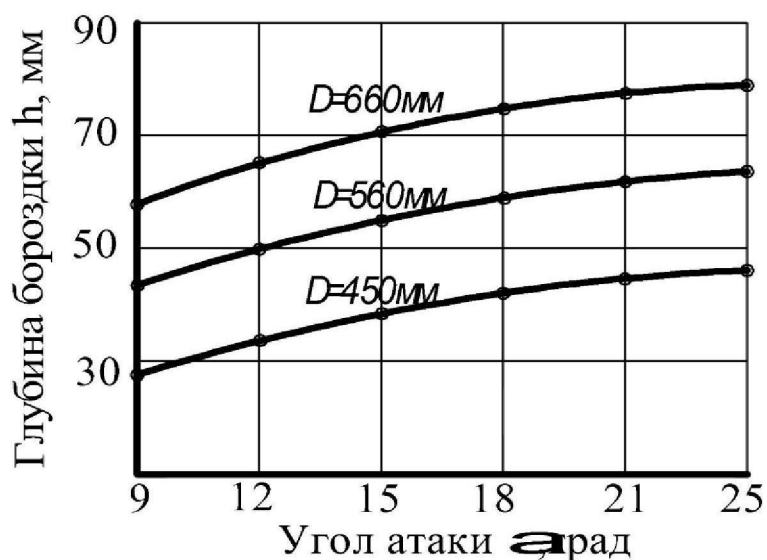


Рисунок 5. Зависимость глубины бороздки h от угла атаки α

Ширину бороздки определяли по верху и низу трех бороздок измерением расстояния по крайним наружным точкам бороздки в поперечном направлении. Количество измерений также было принято 30 - по десять на каждой бороздке. Погрешность измерений $\pm 0,5$ см.

Зависимость показана на рисунке 6.

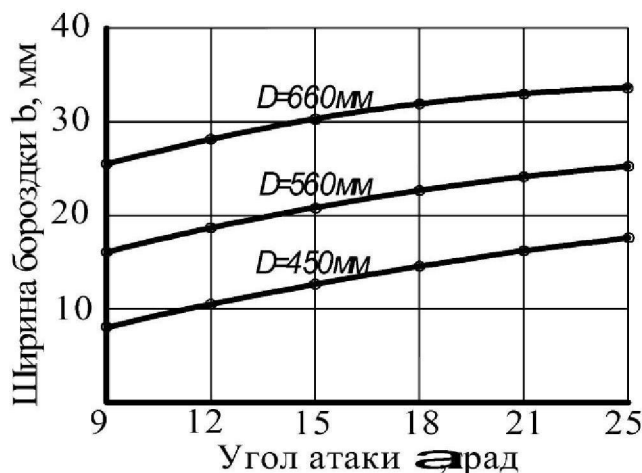


Рисунок 6. Зависимость ширины бороздки b от угла атаки α

Высоту прибороздковых валиков определяли на трех валиках (бороздках) измерением расстояния от основания валика по вертикали до нижней грани рейки, уложенной на вершине валика. Количество измерений было выбрано 30 - по 10 на каждом валике. Погрешность измерений $\pm 0,5$ см. Все полученные результаты измерений записывали и вычисляли среднее значение с округлением до первого десятичного знака.

Анализ рисунков 5,6 показал, что при увеличении угла атаки дисков сеялки от 9° до 25° ширина и глубина бороздки увеличивается. Для посева зерновых наиболее приемлемым будет диск $D=560$ мм, $R=580$ мм [4].

При посеве на степень подрезания растительных остатков влияют: угол атаки дисковых рабочих органов сеялки для прямого посева; глубина и ширина бороздки. При проведении эксперимента мы использовали сферические диски со следующими параметрами: $D_1=660$ мм, $R_1=670$ мм, $D_2=560$ мм, $R_2=580$ мм, $D_3=450$ мм, $R_3=470$ мм. Для каждого диска мы изменяли угол атаки от 9° до 25° , глубину бороздки 40 и 80 мм, а также ширину бороздки 20 и 40 мм. Подрезание растительных остатков при посеве дисками с различными геометрическими параметрами определяли по массе подрезанных растительных остатков. Массу растительных остатков (стерни и сорняков) до прохода сеялки определяли путем их среза и взвешивания с площадок размером 1×1 м в десятикратной повторности по диагонали участка и пересчета на учетную площадь. После прохода сеялки накладывали учетные рамки длиной 0,5 м и шириной, равной ширине захвата сеялки. В пределах учетных площадок состригали и взвешивали не подрезанные растительные остатки. По полученным данным построили зависимость степени подрезания растительных остатков от угла атаки дисков с различными геометрическими параметрами. Зависимость показана на рисунке 7.

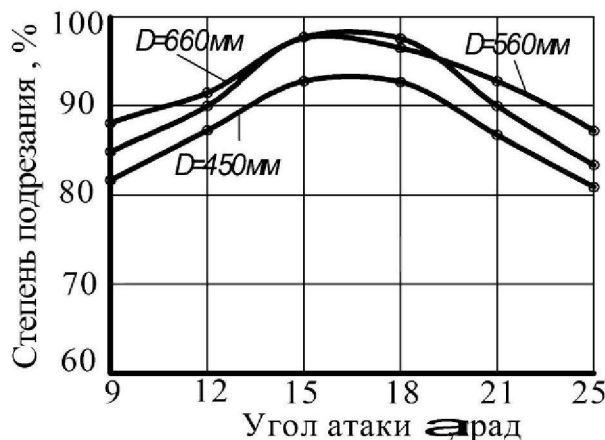


Рисунок 7. Зависимость степени подрезания растительных остатков δ от угла атаки α

Анализ рисунка 7 показал, что при увеличении угла атаки дисков сеялки от 9° до 18° повышается и степень подрезания растительных остатков для дисков с различными геометрическими параметрами. Это обуславливается тем, что при малых углах атаки борозды дисков не смыкаются и остаются необработанные участки почвы. Однако, при дальнейшем увеличении угла атаки от 18° до 21° , наблюдалось уменьшение степени подрезания растительных остатков. Это вызвано тем, что при работе на больших углах атаки, пласт почвы перед диском интенсивнее смещается вперед, сминается и хуже срезается. Такая тенденция наблюдалась при работе каждого диска [4,5].

Результаты исследований. В результате проведенных испытаний оказалось, что наиболее высокую степень подрезания растительных остатков показали диски диаметром 560 мм, радиусом 580 мм при угле атаки 18° она составила $\delta=98\%$, а так же были получены следующие показатели для зерновых культур: средняя глубина заделки семян при максимальном заглублении дисков 5,1 см; средняя глубина заделки семян при минимальном заглублении дисков, 3,3 см; относительная полевая всхожесть составила 92%.

Вывод. Применение данной сеялки позволит повысить эффективность процесса посева зерновых культур, так как одновременно происходит совмещение предпосевной подготовки почвы с мульчированием верхнего слоя и посев.

Библиография

1. Мальшев, М.И. Элементы биологизации земледелия и их эффективность / М.И. Мальшев, С. М. Семенова // Земледелие. - 2002. - №6. - С.19.
2. Булавин, С.А. Классификация сеялок прямого посева / С.А. Булавин, А.В. Мачкарин // Тезисы докладов 9-й международной научно-практической конференции, «Проблемы с.-х. производства на современном этапе и пути их решения». - Белгород, 2005. - С.155.
3. Булавин, С.А. Сеялка прямого посева / С.А. Булавин, А.В. Рыжков, А.В. Мачкарин // Сельский механизатор № 6, 2007. - С. 16.
4. Мачкарин, А.В. Повышение эффективности выращивания зерновых с разработкой и обоснованием оптимальных параметров сеялки прямого посева: дисс.... канд. техн. наук. Мич. гос. аграрный университет. – Мичуринск-наукоград РФ, 2009.
5. Бобрович, Л.В. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии: учебник / Л.В. Бобрович, А.С. Гордеев, В.И. Горшенин; под ред. А.И. Завражнов. - ил. 2013 – 496 с.

Булавин Станислав Антонович – д.т.н., профессор кафедры «Машин и оборудования в агробизнесе» ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», 308503, Белгородская область, Белгородский район, поселок Майский, улица Вавилова, д. 1.

Мачкарин Александр Викторович - к.т.н., доцент кафедры «Машин и оборудования в агробизнесе» ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», 308503, Белгородская область, Белгородский район, поселок Майский, улица Вавилова, д. 1, machkarin@mail.ru.

Рыжков Андрей Владимирович - к.т.н., доцент кафедры «Машин и оборудования в агробизнесе» ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», 308503, Белгородская область, Белгородский район, поселок Майский, улица Вавилова, д. 1, ryzhkovbgsha@yandex.ru.

UDC 631.331

S. Bulavin, A. Machkarin, A. Ryzhkov**THE TEST RESULTS OF DIRECT SEEDING PLANTER***Key words: biological function, planter, planting, seeds, test.*

Abstract. Seeding and tillage were, and remain decisive factors influencing the efficiency of crop production. Is becoming one of the most important branches of the agroindustrial complex of the Russian Federation, the crop, the level of development which largely determines the solution of the food problem of the country, should be based on stream of cost reduction when planting and restoration of organic matter, and and humus in the soil [1].

However, the difficult socio-economic situation exacerbated the negative processes in the development of crop production, has led to the fact that accumulated in the soil during the last years of herbicides and pesticides, multiple soil compaction by agricultural machinery propulsion destroyed so

needed by the bacteria and microorganisms. Without soil microorganisms occurs leads to the accumulation and transformation of humic substances that affect Urogainotti and quality of agricultural crops. Therefore, the recovery and accumulation of beneficial bacteria in the soil is an important task.

Saving energy is a major component in the reflection of the end-Noah the cost of production. Therefore, the cost reduction energy-resources for the production of various types of products is an important on highpriced economic problem.

Currently defined two directions tillage. This is a resource-saving and biotechnology tillage. Last baziupon the wide adoption of green manure crops such as lupine, mustard, perennial grass, sainfoin, etc. that are crushed and sealed, and the introduction of microorganisms into the soil. All these areas of tillage include the extensive use of seed drills for direct seeding allows for minimum tillage, sowing, to carry out resensibilities and implement biological agriculture [1].

In terms of the biologization of agriculture and resource special to rely on structures drills for direct seeding of grass, grain, and legumes.

References

1. Malyshev M.I. Elements of the biologization of agriculture and their effectiveness / M.I. Malyshev, S.M. Semenov // Farming. - 2002. - № 6. - p. 19.
2. Bulavin S.A. Classification drills for direct seeding / S.A. Bulavin, A.M. Machkarin // Abstracts of the 9-th international scientific-practical conference "Problems with agricultural production at the present stage and the ways of their solution"- Belgorod, 2005. - p. 155.
3. Bulavin S.A. Machine direct seeding / S.A. Bulavin, A.V. Ryzhkov, A.V. Machkarin // Rural mechanic No. 6, 2007- p. 16.
4. Machkarin A.V. Increasing the efficiency of grain production with the development of the formulation and justification of optimal parameters seeder direct seeding: Diss.... Kida. technology. Sciences. Mich. state agrarian University, Michurinsk - the Russian Federation, 2009.
5. Modern problems of science and industry in Agroengineering: Textbook / L.C. bobrovich, A.S. Gordeev, V.I. Gorshenin; Ed. by A.I. Savrajnov. - 2013 - 496 p.

Bulavin Stanislav - d.t.n., Professor, Department of Machines and about equipment in agribusiness" FGBOU IN "Belgorod state agrarian economic University named V. J. Gorina" 308503, Belgorod region, Belgorodski area, the village may, Vavilova street, apartment 1.

Machkarin Alexander - k.t.n., associate Professor of the Department of Machines and equipment in agribusiness" FGBOU IN "Belgorod state agrarian economic University named V. J. Gorina" 308503, Belgorod region, Belgorodski area, the village may, Vavilova street, apartment 1., machkarin@mail.ru.

Ryzhkov Andrey - k.t.n., associate Professor of the Department "Machines and equipment in agribusiness" FGBOU IN "Belgorod state agrarian economic University named V. J. Gorina" 308503, Belgorod region, Belgorodski area, the village may, Vavilova street, apartment 1., ryzhkovbgsha@yandex.ru.

**К.А. Манаенков, М.М. Мишин,
В.В. Хатунцев, В.В. Попов**

ИЗГОТОВЛЕНИЕ УТЕПЛИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА ИЗ СОЛОМЫ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР С ПРИМЕНЕНИЕМ КЛЕЯЩЕГО НАПОЛНИТЕЛЯ

Ключевые слова: *утеплитель, солома, клей, прочность, теплопроводность.*

Реферат. В данной статье проведен анализ проблемы теплосбережения при строительстве как жилой, так и нежилой недвижимости. Рассмотрены работы других авторов и выявлены недостатки. На основании поставленной проблемы и анализа работ других авторов сформулированы цели и задачи. Рассмотрены теоретические аспекты, а так же вопросы практического применения наполнителя при изготовлении утеплительного материала из соломы зерновых культур. Раскрыты методические рекомендации по изготовлению и последующим

исследованиям изготовленных образцов. Приведены результаты исследований прочности и теплопроводности утеплительного материала на основе соломы зерновых культур с применением жидкого стекла в качестве наполнителя. Выявлены зависимости и обоснованы входные параметры и их комбинации. Приведены чертежи, схемы и фотоматериалы устройств и оборудования, применяемых при проведении экспериментов. Приведены фотоматериалы лабораторных образцов. Основываясь на практическом опыте и теоретических выводах приведены практические рекомендации по изготовлению.

Современные нормативы по теплосбережению возводимых домов таковы, что использование утеплителей в строительстве становится практически неизбежным. Самым дешёвым и экологичным утеплителем по праву считается обыкновенная солома - остатки от выращивания на полях зерновых культур. В то же время в современном растениеводстве остро стоит вопрос утилизации побочного продукта производства зерна – соломы [3]. Сегодня, в среднем по сортам и культурам, на один объем зерна приходится полтора объема соломы [2].

Существует технология изготовления утеплительных плит из соломы зерновых культур путем горячего прессования без применения клеящих наполнителей [4]. Недостатком вышеупомянутой технологии является низкая прочность плит при требуемом значении теплопроводности.

Целью наших исследований являлось повышение прочности соломенных плит путем применения клеящего наполнителя.

В качестве наполнителя были выбраны клеи, использование которых минимально отражалось на себестоимости производства единицы продукции. Одним из таких наполнителей стал водный щелочной раствор силикатов натрия $\text{Na}_2\text{O}(\text{SiO}_2)_n$ (жидкое стекло) [1]. Областей применения жидкого стекла много. Его, в частности, применяют для изготовления кислотоупорного цемента и бетона, в качестве диспергаторов и моющих средств, для пропитывания тканей, приготовления огнеупорных красок и покрытий по дереву, в качестве клея для склеивания целлюлозных материалов.

Факторами, влияющими на прочность и теплопроводность утеплительных плит из соломы зерновых культур, изготовленных с применением жидкого стекла, были выбраны: концентрация наполнителя, температура нагрева и время выдержки под воздействием температуры и давления.

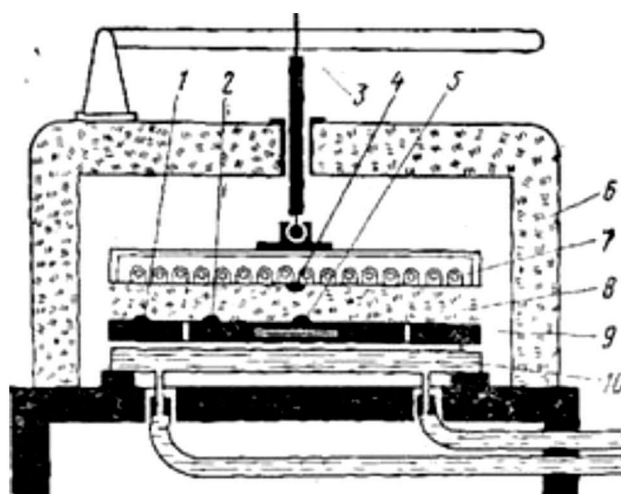
Для изготовления образцов (рис. 1) использовался тот же объем соломы, что и при изготовлении утеплителя без применения наполнителя. Данное решение позволяет зафиксировать усилие прессования соломенно-клеевой смеси, с целью получения одинаковой толщины образца, и использовать минимально-необходимое количество наполнителя. Максимальное значение температуры нагрева ограничено температурой самовозгорания соломы. Данные о времени

выдержки под воздействием температуры и давления получены экспериментальным путем и составили 10...20 минут.



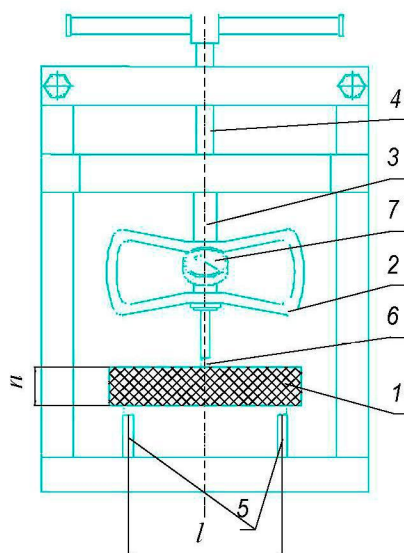
Рисунок 1. Лабораторные образцы утеплительной плиты

Измерение теплопроводности проводилось согласно ГОСТ 7076-99 «Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме». Принципиальная схема исследования теплопроводности утеплительных плит приведена на рисунке 2.



1, 2, 4, 5 – термомары; 3 – прижимное приспособление; 6 – теплозащитный материал; 7 – электронагреватель; 8 – испытуемый образец; 9 – малоинерционный тепломер; 10 – холодильник
Рисунок 2. Принципиальная схема исследования теплопроводности:

Измерение прочности лабораторных образцов проводилось по ГОСТ 17177–94 «Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний». Контрольные показания снимались при помощи образцового переносного динамометра ДОСМ-3-10У 5096. Принципиальная схема измерения прочности утеплительных плит представлена на рисунке 3.



1 – испытуемый образец; 2 – индикаторная скоба; 3 – шток;
4 – винт; 5 – опоры; 6 – пружок; 7 – индикатор

Рисунок 3. Принципиальная схема установки для определения прочности соломенных плит:

Результаты исследований приведены на рисунке 4.

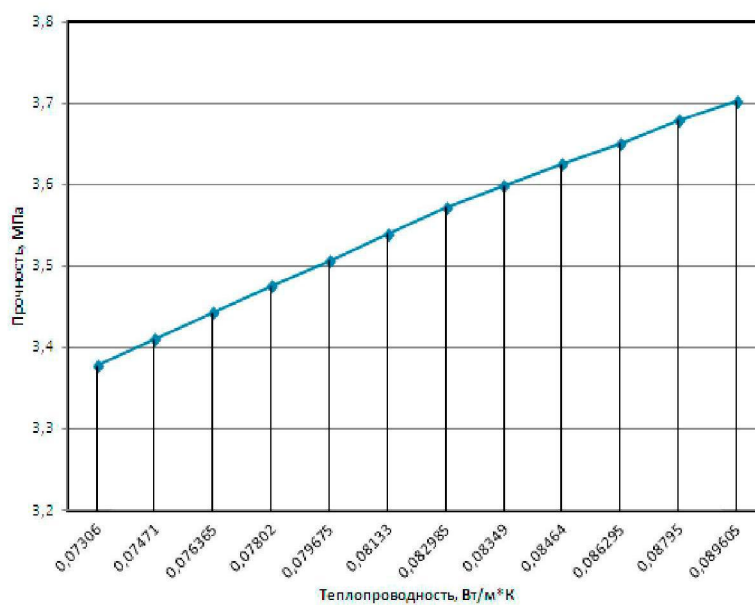


Рисунок 4. Графическая зависимость коэффициента теплопроводности от прочности

Анализ зависимости показывает, что прочность получаемого утеплительного материала прямо пропорциональна теплопроводности.

Значение коэффициента теплопроводности полученных образцов находится в интервале 0,0730...0,10289 Вт/м·К в зависимости от сочетания значений входных параметров. Наибольшие значения коэффициента теплопроводности выявлены у образцов с максимальной температурой нагрева соломенно-клеевой смеси, максимальной концентрацией наполнителя и максимальным временем выдержки под воздействием температуры и давления. Наименьшие – у образцов минимальной температурой нагрева соломенно-клеевой смеси при максимальной концентрации наполнителя и максимальном значении времени выдержки под действием температуры и давления.

Измеренный предел прочности на изгиб лабораторных образцов оказался в пределах от 3,3775 МПа до 3,7604 МПа в зависимости от той или иной комбинации входных параметров. Наименьшие значения прочности показали образцы с минимальными значениями концентрации наполнителя. Наибольшее значение прочности оказалось у образцов с максимальными значениями температуры нагрева, временем выдержки под воздействием температуры и давления и концентрацией наполнителя.

Концентрация наполнителя и время выдержки под воздействием температуры и давления оказывает минимальное значение на теплопроводность и основополагающее на прочность испытываемых образцов. Следовательно, данный фактор разумно зафиксировать на максимальном значении. Поскольку при минимальной температуре нагрева соломенно-клеевой смеси значение коэффициента теплопроводности принимает минимальное значение, а так же факт того, что от температуры нагрева напрямую зависит энергоёмкость технологического процесса, а, следовательно – себестоимость конечного продукта, целесообразно зафиксировать этот фактор на минимальном значении.

В связи с тем, что потребительские свойства теплоизоляционных материалов предполагают минимальные тепловые потери, предпочтительными оказываются образцы с наименьшим значением коэффициента теплопроводности.

Библиография

1. Википедия / Жидкое стекло-2014 – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>.
2. Лихачев, Д.В. К вопросу об использовании соломы зерновых культур в качестве утеплительного материала / Д.В. Лихачев, В.В. Попов, К.А. Манаенков, М.М. Мишин / Материалы 65-й научно-практической конференции студентов и аспирантов 26 - 28 марта 2013 г. (III раздел): сб. науч. тр. – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2013. – С. 173-177
3. Манаенков, К.А. Применение влагостойкого наполнителя при изготовлении утеплительного материала из соломы зерновых культур / К.А. Манаенков, М.М. Мишин, В.В. Попов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – №4 – С. 45-50.
4. Мишин, М.М. Совершенствование технологии уборки незерновой части урожая с разработкой режимов и параметров установки для изготовления утеплительных плит: дис....канд. техн. наук. 05.20.01. Мичуринск: б.н.. – 2004 г. – 137 с. ББК: НЗ98.076.008.0.

Манаенков К.А. – д.тех.наук, профессор, директор инженерного института, Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск, e-mail: kmanaenkov@yandex.ru.

Мишин М.М. – к.тех.наук, доцент кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск, e-mail: meikl2@yandex.ru.

Хатунцев В.В. – к.тех.наук, доцент кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск, e-mail: vladimir_khat@mail.ru.

Попов В.В. – аспирант кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск, e-mail: popov.viacheslav2011@yandex.ru.

**K. Manayenkov, M. Mishin,
V. Khatunstev, V. Popov**

PRODUCTION OF INSULATION MATERIAL FROM CEREAL STRAW USING ADHESIVE FILLER

Key words: insulation, straw, adhesive strength, thermal conductivity.

Abstract. This article analyzes the problem of heat saving in the construction of both residential and non-residential property. Consider the work of other authors and identified weaknesses. On the basis of the problem and analysis of works of other authors stated goals and objectives. The theoretical aspects as well as the practical application of filler in the manufacture of insulation material from straw crops. Disclosed guidelines for the produc-

tion and subsequent research produced samples. The results of studies of strength and thermal conductivity of insulating material based on cereal straw using water glass as a filler. The dependences and grounded input parameters, and combinations thereof. Given drawings, diagrams and photographs of devices and equipment used in the experiments. Shows photographs of laboratory samples. Based on practical experience and theoretical conclusions are given practical advice on making.

References

1. Wikipedia / Liquid glass 2014 - Mode of access: <https://ru.wikipedia.org>.
2. Likhachev, D.V. . On the use of cereal straw as insulation material / D.V. Likhachev, V.V. Popov, K.A. Manaenkov, M.M. Mishin / Proceedings of the 65th scientific and practical conference of students and graduate students 26 - 28 March 2013 (III section): Sat. scientific. tr. - Michurinsk Univ MichSAU, 2013. - P. 173-177.
3. Manaenkov, K. Application of moisture-resistant filler in the manufacture of insulation material from straw crops / K.A. Manaenkov, M.M. Mishin, V.V. Popov // Bulletin Michurinsky State Agrarian University. - 2014. - №4 - S. 45-50.
4. Mishin, M.M. Improving the technology of harvesting grain part of the crop development modes and setup parameters for the manufacture of insulating plates: dis kand. tehn. Sciences. 05.20.01. Michurinsk: BN .. - 2004 - 137. BBK: N398.076.008.0.

Manaenkov K. - Ph.D., Professor, Director of the Engineering Institute, Michurinsky State Agrarian University, Michurinsk, e-mail: kmanaenkov@yandex.ru

Mishin M. - Ph.D., Associate Professor, Department of standardization, metrology and technical services, Michurinsky State Agrarian University, Michurinsk, e-mail: meikl2@yandex.ru.

Khatunstev V. - Ph.D., Associate Professor, Department of standardization, metrology and technical services, Michurinsky State Agrarian University, Michurinsk, e-mail: vladimir_khat@mail.ru.

Popov V. - Postgraduate of the Department standardization, metrology and technical services, Michurinsky State Agrarian University, Michurinsk, e-mail: popov.viacheslav2011@yandex.ru.

УДК 621.9.047

**С.Ю. Жачкин, Н.А. Пеньков,
А.И. Краснов, О.А. Сидоркин**

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПАР ТРЕНИЯ СЕЛЬХОЗМАШИН ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ КОМПОЗИЦИЕЙ НА ОСНОВЕ ХРОМА

***Ключевые слова:** гальваническое композитное покрытие, износостойкость, коэффициент трения.*

Реферат. Представленная статья посвящена решению проблемы повышения износостойкости деталей сельскохозяйственных машин. В работе рассмотрены различные способы снижения износа деталей в процессе их эксплуатации с указанием достоинств и недостатков каждого метода. В основной части работы рассматривается новый перспективный метод снижения износа путем нанесения на трущиеся поверхности деталей гальванического композитного покрытия на основе хрома. Дается классификация узлов и деталей сельскохозяйственной техники по условиям возникновения износа при наличии абразивного трения. Приводится подробное описание технологического оборудования для нанесения гальванических дисперсно-упрочненных композитных покрытий на основе хрома, а также последовательность подготовки образцов для исследований и методы проведения испытаний. Теоретически

обоснована и экспериментально подтверждена возможность повышения износостойкости гальванических покрытий при введении в них мелкодисперсного наполнителя с одновременной упруго-пластической деформацией осаждаемого слоя покрытия. Особое внимание уделено возможности получения в наносимом гальваническом композитном покрытии сжимающих остаточных напряжений, благоприятно сказывающихся не только на коррозионной стойкости деталей, но и на повышении адгезии покрытия к основе, что в значительной степени снижает риск возникновения скалывания покрытия в процессе эксплуатации. В заключение авторами делается вывод о влиянии на износ различных параметров, таких как качество покрытия материала детали, величина нагрузки на испытываемый узел, динамика эксплуатационных нагрузок. С теоретической и практической точек зрения важно, что рассматриваемое в статье износостойкое гальваническое композитное покрытие является финишным и не требует механических операций по его доводке.

Введение. Для получения конкурентоспособной продукции в области сельскохозяйственного машиностроения необходимо создавать новые технологические процессы, расширяющие возможности производства, снижающие материальные затраты и обеспечивающие приоритетное качество выпускаемых изделий. Интересы текущего и перспективного развития страны требуют всемерной интенсификации производства, ускорения, научно-технического прогресса, роста производительности труда как решающих факторов повышения эффективности производства. Интенсификация производства и повышение качества выпускаемых изделий в секторе сельхозмашиностроения невозможны без разработки новых и усовершенствования уже освоенных технологических процессов. Особое внимание при этом должно быть обращено на развитие и применение технологических процессов, позволяющих экономить исходное сырье, топливо и материалы, на применение малооперационной технологии, а также соблюдение технологической дисциплины при использовании нетрадиционных методов обработки.

В настоящее время особенно остро стоит вопрос о необходимости проведения мероприятий по повышению надежности и долговечности машин, механизмов, оборудования и приборов для достижения их конкурентоспособности на международном рынке и внутри страны.

Наряду с термическими, термохимическими и другими способами восстановления и упрочнения деталей, значительное место занимает электрохимическое хромирование, позволяющее восстанавливать исходные размеры и повысить долговечность деталей, в том числе за счет повышения износостойкости контактируемых пар, в 2 - 4 раза и более (для некоторых деталей до 140 раз) по сравнению с долговечностью деталей, не подвергнутых такой обработке. Этим способом восстанавливается 30 - 40% наиболее изнашиваемых деталей машин [1].

Износ - это нежелательное изменение поверхности предмета вследствие отрыва от нее мельчайших частиц. Отрыв частиц может произойти по причинам чисто механического поряд-

ка, но часто, в особенности на металлических парах, одновременно с механическими нагрузками наблюдаются также и химические реакции между трущимися парами или с окружающей средой.

Мерой износа обычно является убыль материала в результате испытания (истирание), определяемая взвешиванием. Такие испытания называют испытаниями на истирание. Иногда износ характеризуют изменением состояния поверхности, которое может быть определено с помощью специального прибора. В некоторых случаях пользуются другими измерителями (например, продолжительностью испытания или количеством шлифовального материала, необходимого для достижения определенного состояния поверхности). Эти измерители представляют собой, конечно, не абсолютную меру износа образца, а только сравнительные величины.

В связи с вышеизложенным, целью настоящей работы является теоретическое обоснование и экспериментальная проверка возможности повышения износостойкости гальванических покрытий при введении в них мелкодисперсного наполнителя с одновременной упруго-пластической деформацией осаждаемого слоя.

Результаты и их обсуждение. Большинство трущихся деталей сельскохозяйственных машин работает в условиях высоких удельных нагрузок, малых скоростей скольжения и низких температур поверхностей трения.

По условиям эксплуатации узлы, работающие в сельскохозяйственной технике и подверженные абразивному износу, условно делят на 2 группы [1, 2]:

1. Детали, работающие в условиях возвратно-вращательного движения (подшипники из бронзы БрАЖН-10-4-4 ГОСТ 1628-72 работают в паре с хромированной сталью 30ХГСА или 30ХГСН2А);

2. Детали, работающие в условиях возвратно-поступательного движения (бронзовые буксы работают в паре с хромированными штоками из стали 30ХГСА или 30ХГСН2А, плунжерные пары топливных насосов высокого давления).

При таком виде трения отсутствуют какие-либо структурные изменения, перенос материала с одной поверхности на другую. Износ обусловлен в основном, абразивным воздействием частиц в случае не хромированной стали. При применении одной из сопрягаемых деталей с хромовым покрытием износ наблюдается в основном на детали с меньшей твердостью. У деталей с хромовым покрытием наблюдается отсутствие рисок от абразивных частиц и следы от задиоров, а износ деталей невелик.

Учитывая особенности производства группы деталей сельхозмашин для работы в условиях абразивного трения, образцы для исследований изготавливались из сталей 30ХГСА ТУ 14-1-950-74, 30ХГСН2А ТУ 14-1-950-74 цилиндрической формы, для того чтобы имитировать наиболее близкие условия эксплуатации узлов.

Наружный диаметр образцов составлял 25 мм, длина 145-150 мм. Образцы термообрабатывались до $\sigma_b = 1100 - 1450$ МПа, шлифовались до шероховатости поверхности $R_a = 2,5 - 1,25$ мкм, затем подвергались отпуску при температуре 200-230°C в течении 2 – 3 часов.

Исследовались качества размерных гальванических дисперсно-упрочненных композитных хромовых покрытий без предварительной и последующей механической обработки на предмет исследования их износостойкости и обнаружения в них сжимающих остаточных напряжений, причем эти покрытия получали с заранее заданными физико-механическими и эксплуатационными свойствами.

Покрытия осаждались в стандартном электролите хромирования, содержащем 200 - 250 г/л CrO_3 и 2,0 - 2,5 г/л H_2SO_4 , наиболее широко применяемым на предприятиях отрасли. Для проведения экспериментальных исследований электролит приготавливался из реактивов «ХЧ» и «ЧДА» на дистиллированной воде по методике, описанной в [3]. Плотность электролита измеряли ареометром, а кислотность рН- метромилливольтметром модели рН – 121. Температура электролита поддерживалась с точностью 1 К при помощи термометра ТПП – 11 ГОСТ 13717 – 74 и контролировалась термометром ТН – 5 ГОСТ 400 – 80 с ценой деления шкалы 0,2 К. Корректировка электролита, его анализ проводились по методике, изложенной в [3].

Максимальная плотность тока для исследований была выбрана 200 А/дм². Ограничение по величине плотности тока вызвано также тем, что прохождение больших токов приводит к значительному нагреву деталей, затрудняет создание надежных токоподводов к ним, и, в ко-

нежном итоге, не позволяет поддерживать в процессе обработки стабильные технологические режимы.

Для осуществления процесса нанесения гальванических дисперсно-упрочненных композитных хромовых покрытий использовалась модернизированная экспериментальная установка ГКО – 1, внешний вид которой представлена на рисунке 1.

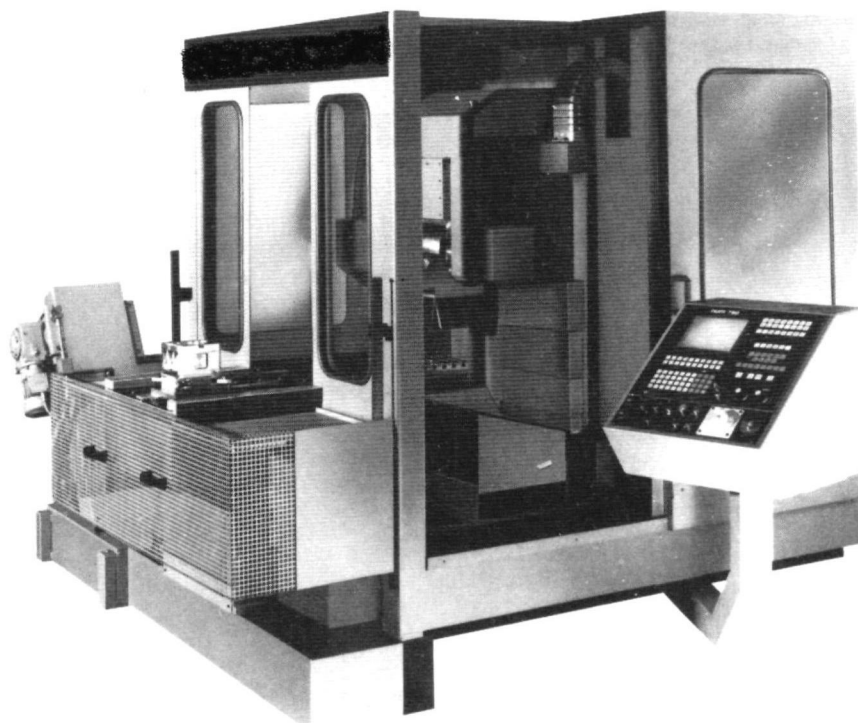


Рисунок 1. Модернизированная установка ГКО – 1

Нанесение хромовых покрытий осуществлялось на следующих режимах:

Серия 1 (стандартное хромирование)

Плотность тока, кА/м^2 5

Температура электролита, $^{\circ}\text{C}$ 55

Серия 2 (технология получения гальванических дисперсно-упрочненных композитных хромовых покрытий)

Плотность тока, кА/м^2 20

Температура электролита, $^{\circ}\text{C}$ 63

Давление инструмента, МПа 2,0

Частота вращения детали, об/мин 140

Число двойных ходов инструмента дв.х./мин 140

Во всех случаях детали до нанесения покрытия подвергались одинаковой обработке [4]:

- после шлифования – отпуск при температуре 200 - 230 $^{\circ}\text{C}$ в течение 2 -3 часов;

- магнитный контроль;

- обезжиривание;

- промывка и сушка.

Таблица 1

Характеристики восстановленных образцов

№ серии	Шероховатость R_a , мкм	Микротвердость HV, МПа	Толщина покрытия, мкм	Наличие сетки трещин в покрытии
Серия 1	0,1 – 0,16	9800 – 10500	200 – 250	присутствует
Серия 2	0,04 – 0,06	10420 – 11500	200 – 250	отсутствует

Для создания сжимающих остаточных напряжений в поверхностном слое до хромирования, все детали, подвергаемые в последующем нанесению хромовых покрытий по технологии стандартного осаждения (серия 1), подвергались гидропескоструйной обработке при давлении 5 атм. корундовым песком ГОСТ 3647-71. Для испытаний на износостойчивость были взяты образцы с покрытиями, нанесенными следующими методами: восстановленные по стандартной технологии гальваническим хромированием (серия 1); по технологии получения гальванических дисперсно-упрочненных композитных хромовых покрытий на основе хрома (серия 2). Характеристики образцов и нанесенных на них покрытий приведены в табл. 1.

В каждой серии обрабатывались 4 штока. В результате сравнительных испытаний натурной типовой конструкции узла трения выяснилось, что при базе нагружения $N = 3,6 \times 10^4$ колебаний вид зависимостей коэффициентов трения для различных нагрузок совпадают, что показано на рисунке 2. Однако видно, что для различных нагрузок коэффициент трения в случае использования гальванических дисперсно-упрочненных композитных хромовых покрытий (ГКП) остается меньшим, чем при применении стандартного хромирования.

Механизм изнашивания был изучен в работе [2]. Цикл механизма изнашивания повторяется многократно. Интенсивность изнашивания исследуемых пар при разных удельных нагрузках на базе $N = 1 \times 10^6$ колебаний представлена в таблице 2.

Для возможности проведения сравнительного анализа износостойкости покрытий, полученных по разным технологиям, исследования были проведены на режимах проверки износостойкости, опубликованных в [4].

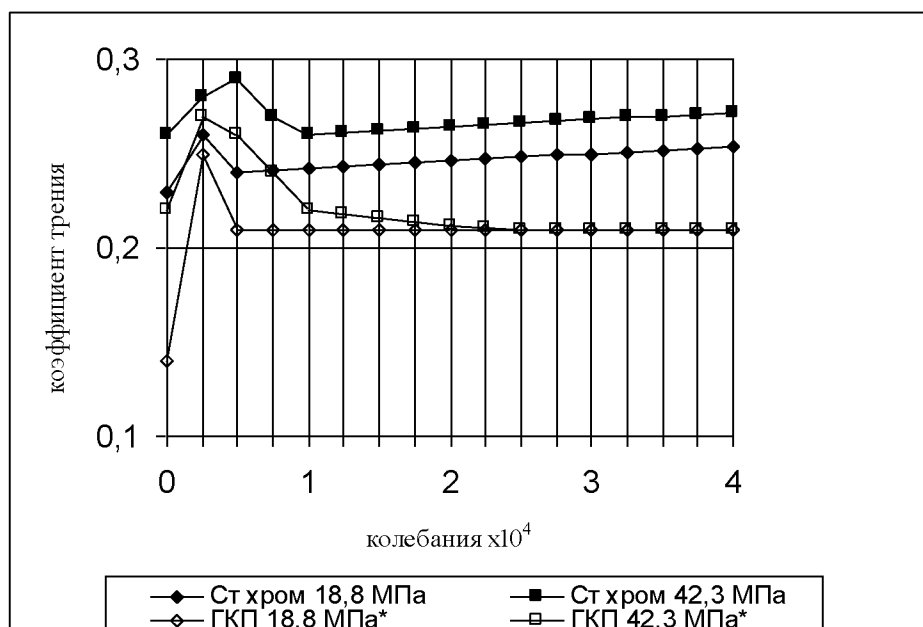


Рисунок 2. Зависимость коэффициента трения от типа применяемого покрытия и нагрузки на испытываемый образец

Таблица 2

Сравнительные испытания на износостойкость

Нагрузка на узел трения, Мпа	Узел трения с стандартным гальваническим покрытием	Узел трения с дисперсно- упрочненным гальваническим композитным покрытием
	пористое	герметичное
18,8 42,3	0,00143-0,00237 0,00720-0,04350	0,00114-0,00129 0,00587-0,00628

Выводы. Из анализа данных, приведенных в табл. 2 следует, что с увеличением нагрузок интенсивность изнашивания увеличивается. Видно, что при повышенных значениях удельных нагрузок ($P \approx P_{кр}$) интенсивность изнашивания исследуемой пары трения несколько ниже, чем серийной пары трения. Несмотря на неизменную качественную динамику, количественная характеристика процесса несколько изменилась в сторону увеличения износостойкости по сравнению со стандартными гальваническими покрытиями. Объясняется это видимо особой структурой получаемого покрытия.

Таким образом, в ходе исследований уточнен механизм износостойкости хромированных сталей, работающих в тяжело нагруженных узлах трения и подверженных абразивному износу. Доказано, что с увеличением удельных нагрузок интенсивность изнашивания увеличивается, однако, в случае применения дисперсно-упрочненных гальванических композитных покрытий в меньшей степени.

Библиография

1. Жачкин, С.Ю. Промышленное применение восстановления деталей сельхозмашин композитным гальваническим покрытием / С.Ю. Жачкин, Н.А. Пеньков, А.А. Живогин, В.В. Михайлов, О.А. Сидоркин, Г.В. Гедзенко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета 2014, № 3. С. 58 – 62.
2. Жачкин, С.Ю. Повышение физико-механических характеристик рабочих поверхностей деталей сельскохозяйственных машин композитными гальваническими покрытиями / С.Ю. Жачкин, Н.А. Пеньков, А.А. Живогин, В.В. Михайлов, О.А. Сидоркин, Д.В. Гедзенко, К.А. Манаенков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета 2014, № 3. С. 62 – 66.
3. Жачкин, С.Ю. Холодное гальваноконтактное восстановление деталей. Воронеж: ВГТУ, 2002. 138 с.
4. Жачкин, С.Ю. Промышленное применение восстановления деталей сельхозмашин композитным гальваническим покрытием / С.Ю. Жачкин Н.А. Пеньков, А.А. Живогин, В.В. Михайлов, О.А. Сидоркин, Д.В. Гедзенко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета 2014, № 3. С. 58 – 62.

Жачкин Сергей Юрьевич – доцент, д.тех.наук, профессор кафедры автоматизированного оборудования машиностроительного производства, Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, e-mail zhach@list.ru.

Пеньков Никита Алексеевич – аспирант кафедры автоматизированного оборудования машиностроительного производства, Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, e-mail myth_np_nikit@mail.ru.

Краснов Андрей Игоревич – соискатель кафедры автоматизированного оборудования машиностроительного производства, Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, e-mail krasnov0507@gmail.com.

Сидоркин Олег Анатольевич – к.тех.наук, заместитель начальника кафедры защитных сооружений, ВУНЦ ВВС «ВВА» им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина, г. Воронеж.

UDC 621.9.047

**S. Zhachkin, N. Penkov,
A. Krasnov, O. Sidorkin**

IMPROVE THE WEAR RESISTANCE OF THE WORKING SURFACE OF FRICTION PAIRS AGRICULTURAL MACHINERY GALVANIC COMPOSITION BASED ON CHROMIUM

Key words: electroplated composite coating, wear resistance, the coefficient of friction.

Abstract. The presented paper is devoted to the problem of improving the wear resistance of parts of agricultural machines. The paper discusses various ways to reduce the wear and tear in the course of their operation, indicating the advantages and disadvantages of each method. The main body of work is considered a promising new method to reduce wear by applying to the rubbing surfaces of parts plating composite coatings based on chromium. A classification of units and parts of agricultural machinery under the terms of the emergence of wear in the presence of abrasive friction. A detailed description of the process equipment for the electroplating dispersion-strengthened composite coatings based on chromium, as well as the sequence of sample preparation for research and testing methods. Theoretically proved and experimentally confirmed the possibility of increasing the wear resistance of electroplating after the introduction of fine filler with simultaneous elastic-plastic deformation of the deposited coating layer.

Particular attention is paid to opportunities in the applied galvanic composite coating compressive residual stress is beneficial not only to the corrosion resistance of parts, but also on improving the adhesion of the coating to the substrate, which greatly reduces the risk of spalling of the coating during operation. In conclusion, the author concludes that the impact on the wear of various parameters such as the quality of the coating material of the workpiece, the load on the test unit, the dynamics of operating loads. From a theoretical and practical point of view it is important that the relevant article in the wear-resistant electroplated composite coating is a finishing and requires no mechanical operations on his finishing.

References:

1. Zhachkin S.Yu. Industrial applications of details of agricultural machinery composite plated / S.Yu. Zhachkin, N.A. Penkov, A.A. Zhivogin, V.V. Mikhailov, O.A. Sidorkin, G.V. Gedzenko // Bulletin Michurinsky State Agrarian University in 2014, № 3. P. 58 – 62.
2. Zhachkin S.Yu. Improving the physical and mechanical characteristics of the working surfaces of parts of agricultural machines composite galvanic coating / S.Yu. Zhachkin, N.A. Penkov, A.A. Zhivogin, V.V. Mikhailov, O.A. Sidorkin, D.V. Gedzenko, K.A. Manaenkov // Bulletin of Michurinsky State Agrarian University in 2014, № 3. P. 62 – 66.
3. Zhachkin S.Yu. Cold galvanokontaktное restoration parts. Voronezh: Voronezh State Technical University, 2002. 138 p.
4. Zhachkin S.Yu. Industrial applications of details of agricultural machinery composite plated / S.Yu. Zhachkin, N.A. Penkov, A.A. Zhivogin, V.V. Mikhailov, O.A. Sidorkin, D.V. Gedzenko // Bulletin Michurinsky State Agrarian University in 2014, № 3. - P. 58 - 62.

Zhachkin Sergey – senior lecturer, Dr.Sci.Tech., the professor of chair of the automated equipment of machine-building manufacture, the Voronezh state technical university, Voronezh, e-mail zhach@list.ru.

Penkov Nikita – postgraduate student of chair of the automated equipment of machine-building manufacture, the Voronezh state technical university, Voronezh, e-mail myth_np_nikit@mail.ru.

Krasnov Andrey – the competitor student of chair of the automated equipment of machine-building manufacture, the Voronezh state technical university, Voronezh, e-mail krasnov0507@gmail.com.

Sidorkin Oleg – cand.tech.sci., the deputy chief of chair of protective constructions, the Air Forces «MAA» Prof. N.E.Zhukovsky and IO.A. Gagarin, Voronezh

УДК:631.31(045)

К.Д. Есхожин, С.О. Нукешев

ТЯГОВОЕ УСИЛИЕ ЧИЗЕЛЬНОГО РАБОЧЕГО ОРГАНА ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ В ПОЧВЕ

Ключевые слова: чизельный удобритель, клин, тяговое сопротивление.

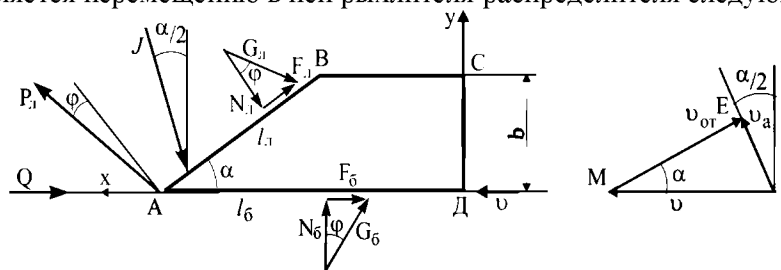
Реферат. Почвообработка одна из наиболее энергоемких технологических процессов при возделывании зерновых культур в зоне Северного Казахстана. В данной работе представлены теоретические исследования по определению тягового сопротивления рабочего органа чизельного рыхлителя удобрителя с обоснование конструктивных параметров. Поперечное сечение рабочего органа чизельного удобрителя – рыхлителя представляет собой двугранный клин, одна из граней которого расположена под углом к направлению движения, а другая вдоль него. Чизельный удобритель в процессе выполнения технологического процесса движется в почве с определенной скоростью и воздействует на нее силой, которая является результирующей нормальных сил и сил трения на грани лезвия. Почва сопротивляется перемещению в ней рыхлителя-распределителя следующими силами лобового сопротивление пласта спереди рыхлителя-распределителя, динамическое, пульсирующее сопротивление почвы, из-за нарушения ее инерции покоя, косой и боковой подпор пласта на грани лезвия, нормальные реакции боковой

грани и лезвия, силы трения на боковой грани и лезвии. Составив уравнения равновесия приложенных динамических сил к рабочему органу по направлению перемещения и перпендикулярное к нему находим выражение зависимости динамических показателей от конструктивных параметров рабочего органа. Полученные уравнения показывают, что тяговое усилие чизельного рыхлителя, равное общему сопротивлению почвенной среды перемещению в ней рабочего органа. Численный анализ полученных формул и графическое представление результатов вычисления показывают, что показатели тягового усилия практически имеет линейную зависимость от параметров угла резания и квадратичную зависимость – от поступательной скорости движения рабочего органа и варьирует в пределах от 42,45 до 180,15кГс, при глубине рыхления $h= 50$ см и ширине захвата 25 см. Результаты теоретических исследований показывают, что для выполнения требования технологических условия минимальности тягового усилия, можно считать оптимальными значениями конструктивных параметров рабочего органа: угла резания $\alpha=16-20^\circ$ при скорости движения агрегата $v=1,8-2,0$ м/с.

Введение. Энергоемкость технологического процесса почвообработки одна из больших проблем возделывания сельскохозяйственных культур. В целом задача почвообработки заключается в подводе энергий к почве в таком виде, количестве и последовательности, которое позволяет получить требуемое ее состояние [1,4].

Поперечное сечение рабочего органа чизельного удобрителя – рыхлителя представляет собой двугранный клин [2], одна грань (AB) которого расположена под углом резания α к направлению движения, а другая (AD) вдоль него, рисунок 1.

Рыхлитель-распределитель движется в почве со скоростью v и воздействует на нее силой P_n , которая является результирующей нормальных сил и сил трения на грани лезвия. Почва сопротивляется перемещению в ней рыхлителя-распределителя следующими силами:



Q – лобовое сопротивление пласта спереди рыхлителя-распределителя; J – динамическое, пульсирующее сопротивление почвы, из-за нарушения ее инерции покоя; G_n – косой подпор пласта на грань AB лезвия; G_b – боковой подпор пласта на грань AD; N_b, N – нормальные реакции боковой грани и лезвия; F_b, F_n – силы трения на боковой грани и лезвии.

Рисунок 1. Взаимодействие рыхлителя-распределителя с почвой

Очевидно, боковой подпор может возникать и на грани BC . Однако, он незначительный по сравнению с другими силами, что им можно пренебречь. Тем более, нарастив грань AB , конструктивно его вообще можно свести к нулю.

Силы P_n , G_n , и G_δ отклонены от нормалей к поверхностям приложения на угол трения φ и характеризуют сопротивления почвы деформациям, возникающим в ней за счет воздействия рыхлителя-распределителя. Лобовой подпор направлен против движения рабочего органа.

Динамическое сопротивление J направлено противоположно абсолютной скорости частиц почвы и приложено к началу лезвия, т.е. к началу поступления почвы на лезвие.

Можно предположить, что скорость перемещения частиц почвы по поверхности клина должна быть равна скорости перемещения в почве самого рыхлителя, т.е.:

$$v_{om} = v.$$

Рассмотрим треугольник скоростей ΔMEL , рис.1. Из него имеем:

$$\frac{v_\alpha}{\sin M} = \frac{v}{\sin E}; \quad v_\alpha = v \frac{\sin M}{\sin E}. \quad (1)$$

В последнем выражении:

$$\angle M = \angle \alpha; \quad \angle E = \angle L = \frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2}.$$

Подставим в (1) значения углов

$$v_\alpha = 2 v \sin \frac{\alpha}{2}. \quad (2)$$

Из последнего выражения и из рисунка видно, что абсолютная скорость частиц v_α направлена под углом $\frac{\alpha}{2}$ к направлению оси y .

Составим уравнения равновесия сил на направления перемещения (x) и перпендикулярное к нему (y) [3]:

$$P_n \sin(\alpha + \varphi) - J \sin \frac{\alpha}{2} - G_n \sin(\alpha + \varphi) - G_\delta \sin \varphi - Q = 0; \quad (3)$$

$$P_n \cos(\alpha + \varphi) - J \cos \frac{\alpha}{2} - G_n \cos(\alpha + \varphi) + G_\delta \cos \varphi = 0.$$

Силу динамического сопротивления почвы можно выразить формулой:

$$J = \omega m, \quad (4)$$

где ω - среднее ускорение частиц почвы, полученное при воздействии на нее поверхности клина; m - масса почвенного пласта.

Среднее ускорение частиц почвы равно:

$$\omega = \frac{v_\alpha - v_0}{t_2 - t_0} = \frac{\Delta v}{\Delta t}. \quad (5)$$

Начальная скорость частиц почвы равна нулю, поэтому $\Delta v = v_\alpha$.

Время в пути частиц почвы на поверхности клина :

$$\Delta t = \frac{l_n}{v_{om}} = \frac{l_n}{v},$$

где l_n - длина лезвия; $v_{om} = v$ - относительная скорость частиц почвы, равна поступательной скорости рыхлителя-распределителя.

При этом из (5) получим:

$$\omega = \frac{v}{l_l} 2v \sin \frac{\alpha}{2} = 2 \frac{v^2}{l_l} \sin \frac{\alpha}{2}. \quad (6)$$

Масса почвенного пласта, который получает динамический импульс:

$$m = l \cdot h \cdot l_l \cdot \rho \cdot \cos \alpha, \quad (7)$$

где l - ширина рабочего органа удобрителя; h - глубина рыхления; ρ - объемный вес почвы.

Подставим полученные значения (6) и (7) в (4):

$$J = 2 \frac{v^2}{l_l} \sin \frac{\alpha}{2} \cdot b \cdot h \cdot l_l \cdot \rho \cdot \cos \alpha; \quad (8)$$

$$J = 2v^2bh\rho \cdot \sin \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \alpha.$$

Величина лобового подпора выражается площадью поперечного сечения еще недеформированного пласта, который находится впереди рыхлителя:

$$Q = b \cdot h \cdot \sigma_{сж} \quad (9)$$

где $\sigma_{сж}$ - временное сопротивление почвы сжатию.

Из рис.1 видно:

$$\frac{F_{\bar{b}}}{G_{\bar{b}}} = \sin \varphi; \quad G_{\bar{b}} = \frac{f N_{\bar{b}}}{\sin \varphi} = \frac{N_{\bar{b}}}{\cos \varphi}. \quad (10)$$

Из второго уравнения системы (3):

$$N_{\bar{b}} = J \cos \frac{\alpha}{2} + G_l \cos(\alpha + \varphi) - P_l \cos(\alpha + \varphi). \quad (11)$$

Однако

$$N_{\bar{b}} = l_{\bar{b}} \cdot h \cdot \sigma_{сж},$$

где $l_{\bar{b}}$ - длина боковой грани клина.

При этом из (10) имеем:

$$G_{\bar{b}} = l_{\bar{b}} \cdot h \cdot \frac{\sigma_{сж}}{\cos \varphi}. \quad (12)$$

Из рис. 1 также известно: $\frac{F_l}{G_l} = \sin \varphi; \quad G_l = \frac{f N_l}{\sin \varphi} = \frac{N_l}{\cos \varphi}.$

Однако, нормальное давление на лезвии $N_l = l_l \cdot h \cdot \sigma_{сж}.$

Тогда:

$$G_l = l_l \cdot h \cdot \frac{\sigma_{сж}}{\cos \varphi}, \quad (13)$$

где l_l - длина лезвия.

Подставим полученные значения в (11):

$$\sigma_{сж} = \frac{v^2bh\rho \cdot \sin 2\alpha}{2h \left[l_{\bar{b}} - l_l \frac{\cos(\alpha + \varphi)}{\cos \varphi} \right]} - \frac{P_l \cos(\alpha + \varphi)}{h \left[l_{\bar{b}} - l_l \frac{\cos(\alpha + \varphi)}{\cos \varphi} \right]}. \quad (14)$$

Из первого уравнения (3) тяговое усилие чизельного рыхлителя, равное общему сопротивлению почвенной среды перемещению в ней рабочего органа равно:

$$P_n \sin(\alpha + \varphi) = J \sin \frac{\alpha}{2} + G_n \sin(\alpha + \varphi) + G_\delta \sin \varphi + Q. \quad (15)$$

Подставляя в (15) вышеприведенные выражения и принимая обозначения, получим:

$$P_n \sin(\alpha + \varphi) = bh\rho \left(B + \frac{C}{2} \cos \varphi \cdot \sin 2\alpha \right) \frac{v^2}{A}. \quad (16)$$

Здесь:

$$A = \frac{l_o \cos \varphi + l_o \sin \varphi \cdot \operatorname{ctg}(\alpha + \varphi) + b \cos \varphi \cdot \operatorname{ctg}(\alpha + \varphi)}{l_o \cos \varphi - l_n \cos(\alpha + \varphi)};$$

$$A = \frac{l_o \cos \varphi + (l_o \sin \varphi + b \cos \varphi) \cdot \operatorname{ctg}(\alpha + \varphi)}{l_o \cos \varphi - l_n \cos(\alpha + \varphi)},$$

$$2 \sin^2 \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \alpha + l_n h \frac{\sin 2\alpha \sin(\alpha + \varphi)}{2[l_o \cos \varphi - l_n \cos(\alpha + \varphi)]} = B;$$

$$\frac{l_o \operatorname{tg} \varphi + b}{l_o \cos \varphi - l_n \cos(\alpha + \varphi)} = C.$$

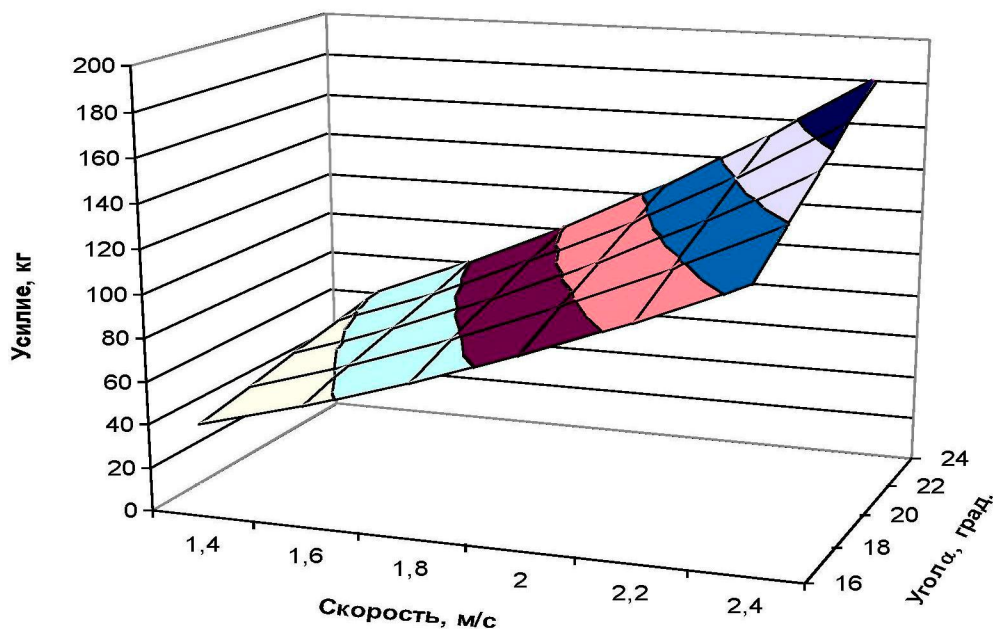


Рисунок 2. Зависимости тяговых усилий от скорости агрегата и угла резания

Анализ формулы (16) показывает, что тяговое усилие практически имеет линейную зависимость от угла резания и квадратичную – от скорости движения рабочего органа и варьирует в пределах от 42,45 до 180,15 кгс, при глубине рыхления $h = 50$ см и ширине захвата 25 см. Исходя из условия минимальности тягового усилия можно считать оптимальными: значения угла резания $\alpha = 16-20^\circ$ и скорости движения агрегата $v = 1,8-2,0$ м/с, рисунок 2.

Выводы. Таким образом проведенные теоретические исследования показывают, что из условия минимальности тягового усилия, можно считать оптимальными: значения угла резания $\alpha = 16-20^\circ$ и скорости движения агрегата $v = 1,8-2,0$ м/с.

Библиография

1. Есхожин, К.Д. Логическо-структурный анализ обработки почвы в садоводческих хозяйствах / К.Д. Есхожин, С.Н. Капов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета, № 3. – Мичуринск-научоград РФ, 2012г. - с. 157-161.
2. Есхожин, К.Д. Механизация минимальной и влагосберегающей обработки почвы в зоне Северного Казахстана / К.Д. Есхожин, Д.З. Есхожин. – Астана, 2009. – 220 с.
3. Розенблат, Г.М. Механика в задачах и решениях. – М, 2004. – 154 с.
4. Eskhozhin K., Eskhozhin D., Nukeshev S. Stress distribution in soil under action of paraplow ripper. *Lifesciencejournal* 2014; 11(2s). – p.20 – 24. [ISSN:1097-8135].

Есхожин Кайрат Джадыгерович – к.техн.наук, доцент кафедры «Сельскохозяйственные и зерноперерабатывающие машины» АО «Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина», г.Астана, Казахстан, e-mail: 5180664.kz@mail.ru.; 5180664@gmail.com.

Нукешев Саяхат Оразович – д.техн.наук, профессора, декан технического факультета АО «Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина», г.Астана, Казахстан, e-mail: snukeshev@mail.ru.

UDC 631.31(045)

K. Eskhozhin, S. Nukeshev

DRAFT EFFORT OF THE CHISEL WORKING PART WHEN MOWING IN THE SOIL

Key words: *chisel fertilizer, wedge, traction resistance.*

Abstract. Tillage is one of the most energy-intensive processes in the cultivation of crops in the Northern Kazakhstan. This research presents the theoretical studies to determine the traction resistance of the working body chisel-ripper fertilizer to study design parameters. The cross section of the working body chisel-ripper fertilizer is wedge dihedral, one of whose faces is at an angle to the direction of movement, and the other there along. Chisel fertilizer during execution process moves into the soil at a certain speed and force acts upon it, which is the resultant of the normal forces and friction forces on the edge of the blade. Soil resists movement therein ripper distributor following the drag forces in the front seam ripper distributor, dynamic, pulsating resistance of the soil, due to violations of its inertia of rest, oblique and lateral reservoir backwater on the edge of the blade, normal reactions and side face of the blade, the friction force and on the side of the blade. Write the equa-

tion of equilibrium dynamic forces attached to the working body in the direction of movement and perpendicular to it we find the expression of dynamic parameters, depending on the design parameters of the working body. The equations obtained show that the traction chisel cultivator, equal to the total resistance of the soil environment movement in her working body. Numerical analysis of the obtained formulas and graphical representation of the results of calculations show that the performance traction practical has a linear dependence on the parameters of the cutting angle and a quadratic dependence - from the translational speed of the working body and ranges from 42.45 to 180.15 kG, at a depth of loosening $h = 50$ cm and width 25 cm. The results of theoretical research show that technology to meet the requirements provided minimal traction, can be considered as the optimal values of design parameters of the working bodies: the cutting angle $\alpha = 16-20^\circ$ at speeds unit $v = 1,8 - 2.0$ m/s.

References

1. Eskhozhin K., Kapov S.N. Logical and structural analysis of soil cultivation in orchards. *Bulletin Michurinsk State Agrarian University № 3 - Michurinsk, Science City of the Russian Federation*, 2012. - С. 157-161.
2. Eskhozhin K., Eskhozhin D., Mechanization and minimum moisture conservation tillage in the Northern Kazakhstan. - Astana, 2009. - 220 p.
3. Rosenblatt G.M. Mechanics in the problems and solutions. - М, 2004. - 154 p.
4. Eskhozhin K., Eskhozhin D., Nukeshev S. Stress distribution in soil under action of paraplow ripper. *Life science journal* 2014; 11(2s). – p.20 – 24. [ISSN:1097-8135]

Eskhozhin Kairat – The Candidate of Technical Sciences, associate professor, Department of Agricultural and grain processing machinery, JSC «Kazak Agrotechnical University S.Seifullin», Astana, Kazakhstan, e-mail: 5180664.kz@mail.ru; 5180664@gmail.com.

Nukeshev Sayakhhat - The Doctor of Technical Sciences, professor, Dean of the Technical faculty, JSC «Kazak Agrotechnical University S.Seifullin», Astana, Kazakhstan, e-mail: snukeshev@mail.ru.

С.Ю. Жачкин, Н.А. Пеньков,
А.И. Краснов, К.А. Манаенков

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СВОЙСТВ ДИСПЕРСНО-УПРОЧНЕННЫХ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ КОМПОЗИТНЫХ МНОГОСЛОЙНЫХ ПОКРЫТИЙ

Ключевые слова: дисперсно-упрочненное покрытие, многослойный композит.

Реферат. Рассмотрены критерии оценки технических постоянных гальванических композитных многослойных покрытий с учетом гальванической и механической составляющей технологического процесса их нанесения. Приведены выражения степени деформации и смещенных объемов не только через линейные размеры, но и через площади сечений, нормальных к оси координат, в направлении которой рассматривается степень деформации и смещенный объем, что позволило значительно упростить вычисления жесткости и податливости получаемых композитных покрытий. Была теоретически разработана и экспериментально подтверждена зависимость конечного давления инструмента на поверхность, подвергаемую осаждению, позволяющая получать качественные толстые гальванические композитные покрытия (в частности хромовые) с заданными физико-механическими свойствами. Причем, варьирование режимами осаждения позволило управлять структурой получаемых осадков.

Приведены особенности расчета технических постоянных, определяющих физико-механические характеристики гальванических композитных покрытий для наиболее часто встречающихся типов, а именно: ортогонально армированных материалов, перекрестно армированных материалов, квазиизотропных материалов. Показано, что лишь при определенных условиях электролиза удается получить композиционные покрытия на основе хрома, но только с содержанием карбидов тугоплавких веществ до 1 - 2 вес.%. Для осаждения покрытий, более богатых второй фазой, несомненно, требуются измененные условия электролиза. Предлагается возможным получать покрытия при горизонтальном расположении катода. В заключение указывается, что не зависимо от типа и структуры получаемых композитных покрытий, средние значения коэффициентов жесткости многослойных материалов, составленных из слоев однонаправленного материала, не зависят от структуры пакета слоев (углов укладки слоев и их относительных толщин) и полностью определяются свойствами однонаправленного материала.

Введение. Для получения работоспособных деталей с гальваническими покрытиями важно уметь прогнозировать различные свойства наносимых композитных покрытий. Это можно делать, только зная технические постоянные осадка, а именно – модуль упругости, модуль сдвига и коэффициент Пуассона. Имея возможность определять вышеперечисленные характеристики композита, можно применить теории расчета деформационного состояния механики сплошных сред, что значительно упрощает технологические расчеты.

Механизм формирования и моделирование структуры получаемого композита. Рассмотрим механику получения композитных покрытий при данной схеме их формирования. Учитывая то, что возвратно-поступательное движение инструмента, обеспечивается кулисным механизмом, необходимо учесть получение различной скорости перемещения инструмента по телу обрабатываемой детали. Это в свою очередь скажется на характеристиках получаемых композитных покрытий.

Пусть покрытие образовано несколькими разноориентированными слоями однонаправленного материала. Введем следующие системы координат: общая, «глобальная» (x, y); местные, локальные однонаправленных слоев $(1, 2)^k$ (рис. 1). Здесь k — номер однонаправленного слоя в пакете многослойного материала. Необходимо определить характеристики многослойного композита, если известны характеристики жесткости (податливости) входящих в него слоев. Многослойный параллелепипед единичной длины и ширины показан на рис. 2.

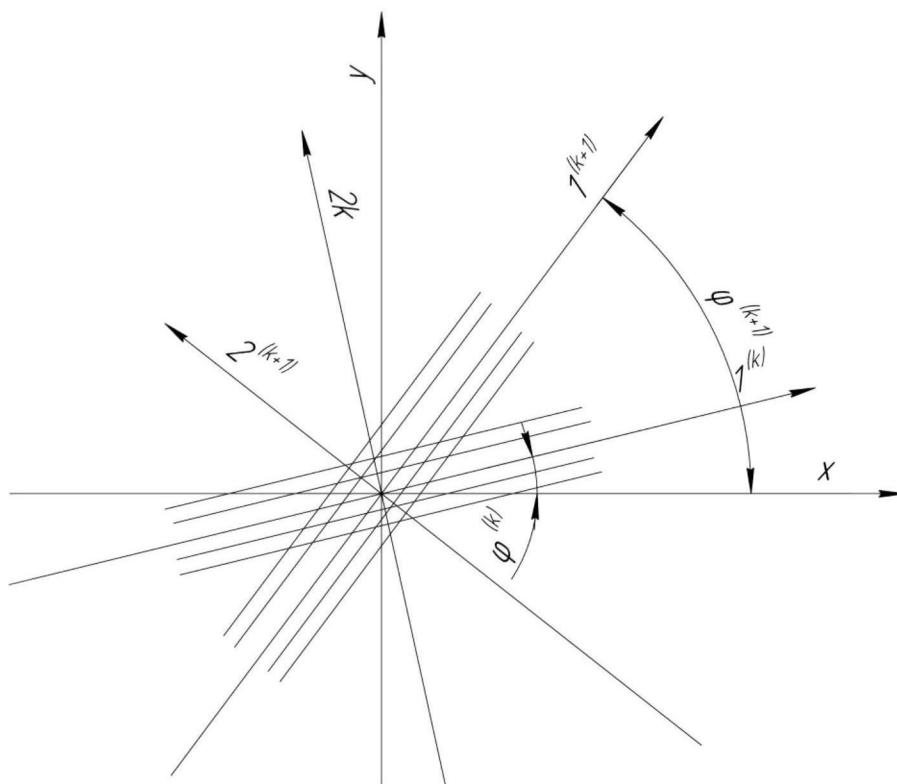


Рисунок 1. Структурная схема слоистого композита

Силы T_x, T_y, T_{xy} , приходящиеся на единицу длины сечения, определяются из следующих очевидных уравнений равновесия:

$$T_x = \sum_{k=1}^n \sigma_x^{(k)} h^{(k)}, T_y = \sum_{k=1}^n \sigma_y^{(k)} h^{(k)}, T_{xy} = \sum_{k=1}^n \tau_{xy}^{(k)} h^{(k)}, \tag{1}$$

где n — число слоев в пакете.

Разделив правые и левые части уравнений (1) на суммарную толщину пакета слоев

$$H = \sum_{k=1}^n h^{(k)}, \text{ получим}$$

$$\sigma_x = \sum_{k=1}^n \sigma_x^{(k)} \bar{h}^{(k)}, \sigma_y = \sum_{k=1}^n \sigma_y^{(k)} \bar{h}^{(k)}, \tau_{xy} = \sum_{k=1}^n \tau_{xy}^{(k)} \bar{h}^{(k)}, \tag{2}$$

Здесь $\sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy}$ — средние по толщине пакета слоев напряжения, равные $\sigma_x = T_x/H$, $\sigma_y = T_y/H$ и $\tau_{xy} = T_{xy}/H$, $\bar{h}^{(k)} = h^{(k)}/H$ — относительная толщина k -го слоя (см. рис. 3).

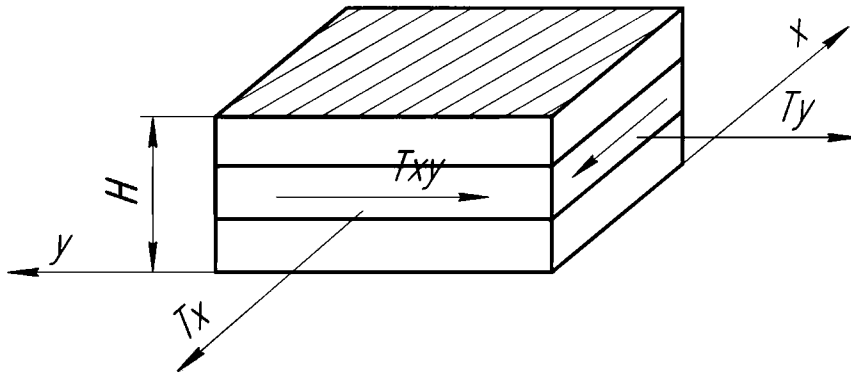


Рисунок 2. Единичный элемент слоистого композита

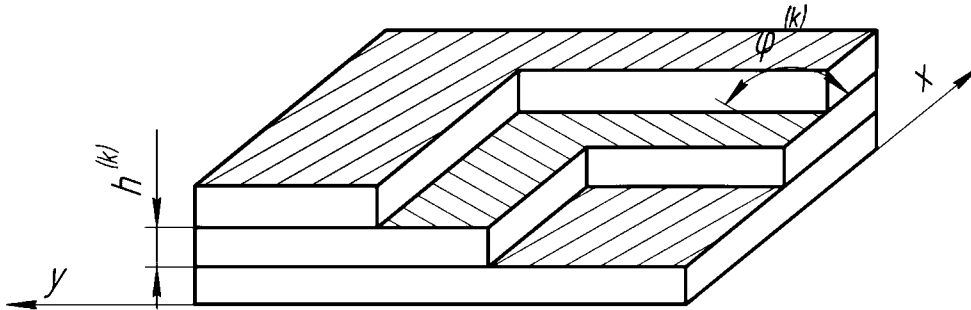


Рисунок 3. Положение волокна по слоям композита

Подставив в соотношения (2) закон Гука для k -го слоя $\{\sigma_{xy}\}^{(k)} = [\bar{G}^{(k)}]\{\varepsilon_{xy}\}^{(k)}$, и учтя, что $\varepsilon_x = \varepsilon_x^{(k)}, \varepsilon_y = \varepsilon_y^{(k)}, \gamma_{xy} = \gamma_{xy}^{(k)}$, получим уравнение связи средних напряжений со средними деформациями многослойного материала при плоском напряженном состоянии:

$$\{\sigma_{xy}\} = [G]\{\varepsilon_{xy}\}$$

или

$$\begin{Bmatrix} \sigma_x \\ \sigma_y \\ \tau_{xy} \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} & g_{16} \\ g_{12} & g_{22} & g_{26} \\ g_{16} & g_{26} & g_{66} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \varepsilon_x \\ \varepsilon_y \\ \gamma_{xy} \end{Bmatrix} \quad (3)$$

где

$$g_{ij} = \sum_{k=1}^n g_{ij}^{(k)} h^{(k)} \quad (4)$$

Из (4) непосредственно следует, что порядок чередования слоев в пакете многослойного материала не имеет значения при подсчете его жесткостей g_{ij} . Если каждый слой из некоторой группы слоев имеет одинаковые жесткости $\bar{g}_{ij}^{(k)}$ (например, это слои одного однонаправленного материала, уложенные с одинаковыми углами φ , то эта группа слоев может считаться одним слоем с толщиной, равной сумме толщин слоев, входящих в эту группу.

Установим вид уравнений (3) при повороте системы координат вокруг оси z на угол θ , что происходит с системой при вращении детали относительно инструмента при нанесении по-

крытий. Рассмотрим случай, когда все слои многослойного материала выполнены из одного однонаправленного материала, и, следовательно, имеют одинаковые значения коэффициентов V_1, V_2, V_3, V_4 в соотношениях компонент матрицы жесткости композита [1]:

$$\begin{aligned} \bar{g}_{11} &= V_1 + V_2 \cos 2\varphi + V_3 \cos 4\varphi; \\ \bar{g}_{12} &= V_1 - 2V_4 - V_3 \cos 4\varphi; \\ \bar{g}_{16} &= \frac{1}{2}V_2 \sin 2\varphi + V_3 \sin 4\varphi; \\ \bar{g}_{22} &= V_1 + V_2 \cos 2\varphi + V_3 \cos 4\varphi; \\ \bar{g}_{26} &= \frac{1}{2}V_2 \sin 2\varphi - V_3 \sin 4\varphi; \\ \bar{g}_{66} &= V_4 - V_3 \cos 4\varphi. \end{aligned} \tag{5}$$

Углы армирования всех слоев изменятся на угол θ , например $\varphi^{(1)}$ примет значение $\varphi^{(1)} - \theta$, и т. д. При использовании в соотношениях (3) формул (5), придется иметь дело со следующими формулами тригонометрического преобразования:

$$\begin{aligned} \cos 2(\varphi - \theta) &= \cos 2\varphi \cos 2\theta + \sin 2\varphi \sin 2\theta; \\ \cos 4(\varphi - \theta) &= \cos 4\varphi \cos 4\theta + \sin 4\varphi \sin 4\theta; \\ \sin 2(\varphi - \theta) &= \sin 2\varphi \cos 2\theta - \cos 2\varphi \sin 2\theta; \\ \sin 4(\varphi - \theta) &= \sin 4\varphi \cos 4\theta - \cos 4\varphi \sin 4\theta. \end{aligned} \tag{6}$$

Учитывая, что θ — величина постоянная для всех слоев, получим следующую формулу для подсчета $g_{11}(\theta)$:

$$\begin{aligned} g_{11}(\theta) &= \sum_{k=1}^n (V_1 + V_2 \cos 2\varphi^{(k)} \cos 2\theta + V_2 \sin 2\varphi^{(k)} \sin 2\theta + V_3 \cos 4\varphi^{(k)} \cos 4\theta + \\ &+ V_3 \sin 4\varphi^{(k)} \sin 4\theta) \bar{h}^{(k)} = V_1 + V_2 \cos 2\theta \sum_{k=1}^n \bar{h}^{(k)} \cos 2\varphi^{(k)} + V_2 \sin 2\theta \sum_{k=1}^n \bar{h}^{(k)} \sin 2\varphi^{(k)} + \\ &+ V_3 \cos 4\theta \sum_{k=1}^n \bar{h}^{(k)} \cos 4\varphi^{(k)} + V_3 \sin 4\theta \sum_{k=1}^n \bar{h}^{(k)} \sin 4\varphi^{(k)} \end{aligned} \tag{7}$$

Аналогично можно получить выражения и для остальных коэффициентов $g_{ij}(\theta)$. Найдем их средние значения в плоскости x, y :

$$\langle g_{ij} \rangle = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} g_{ij}(\theta) d\theta. \tag{8}$$

Так, для $\langle g_{11} \rangle$ получим:

$$\begin{aligned} \langle g_{11} \rangle &= \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} g_{11}(\theta) d\theta = V_1 + \\ &+ \frac{V_2}{2\pi} \left(\int_0^{2\pi} \cos 2\theta d\theta \sum_{k=1}^n \bar{h}^{(k)} \cos 2\varphi^{(k)} + \int_0^{2\pi} \sin 2\theta d\theta \sum_{k=1}^n \bar{h}^{(k)} \sin 2\varphi^{(k)} \right) + \\ &+ \frac{V_3}{2\pi} \left(\int_0^{2\pi} \cos 4\theta d\theta \sum_{k=1}^n \bar{h}^{(k)} \cos 4\varphi^{(k)} + \int_0^{2\pi} \sin 4\theta d\theta \sum_{k=1}^n \bar{h}^{(k)} \sin 4\varphi^{(k)} \right) \end{aligned}$$

Встречающиеся в выражении для $\langle g_{11} \rangle$ и других коэффициентов $\langle g_{ij} \rangle$ интегралы $\int_0^{2\pi} \cos 2\theta d\theta, \int_0^{2\pi} \sin 2\theta d\theta, \int_0^{2\pi} \cos 4\theta d\theta, \int_0^{2\pi} \sin 4\theta d\theta$ равны нулю. Поэтому средние значения коэффициентов жесткости

$$\begin{aligned} \langle g_{11} \rangle &= V_1; \langle g_{12} \rangle = V_2 - 2V_4; \langle g_{22} \rangle = V_1; \\ \langle g_{16} \rangle &= 0; \langle g_{26} \rangle = 0; \langle g_{66} \rangle = V_4. \end{aligned} \tag{9}$$

Таким образом, средние значения коэффициентов жесткости многослойных материалов, составленных из слоев однонаправленного материала, не зависят от структуры пакета слоев (углов укладки слоев и их относительных толщин) и полностью определяются свойствами однонаправленного материала.

Обсуждение результатов и выводы. В зависимости от сочетания режимных параметров осаждения методом ГКО, возможно получение следующих трех основных видов структур, часто возникающих при создании гальванических композитов. Для многих частных видов структуры пакета слоев многослойного материала формулы (4) могут заметно упрощаться.

Ортогонально армированные материалы. Такие материалы состоят из n слоев, из которых часть уложена под углом $\varphi^{(1)} = 0^\circ$, а остальные слои — под углами $\varphi^{(2)} = 90^\circ$ (рис. 4). Суммарная относительная толщина слоев первого типа $\bar{h}^{(1)}$, второго типа $\bar{h}^{(2)}$. Все слои выполнены из однонаправленного материала с одинаковыми жесткостными характеристиками. Обращаясь к формуле (4) и учитывая компоненты матрицы жесткости однонаправленного слоя, получим

$$\begin{aligned} g_{11} &= g_{11}^0 \bar{h}^{(1)} + g_{22}^0 \bar{h}^{(2)}; \\ g_{22} &= g_{22}^0 \bar{h}^{(1)} + g_{11}^0 \bar{h}^{(2)}; \\ g_{12} &= g_{12}^0; g_{66} = g_{66}^0; g_{16} = g_{26} = 0. \end{aligned} \quad (10)$$

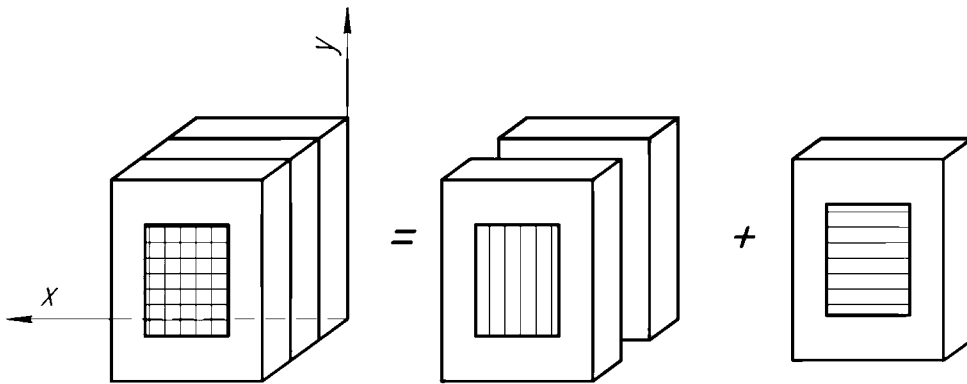


Рисунок 4. Схема ортогонального армирования композита

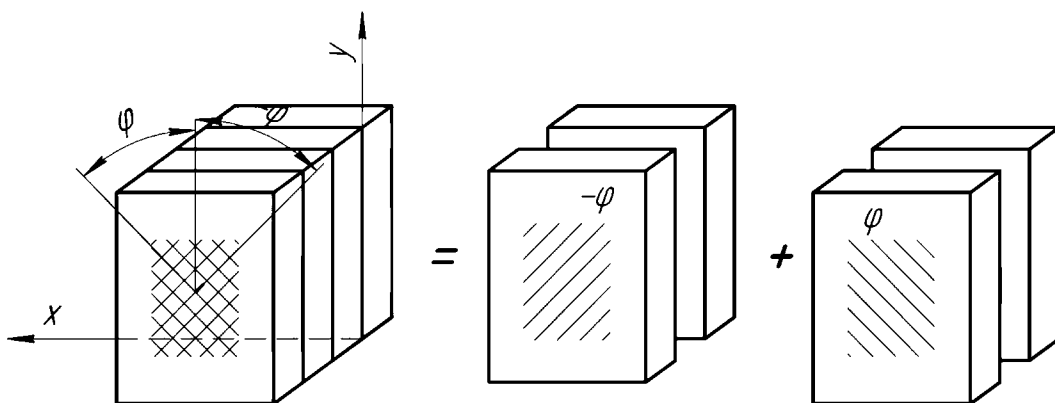


Рисунок 5. Схема перекрестно-армированного композита

Структура матрицы жесткости этого материала ($g_{16} = g_{26} = 0$) позволяет считать его ортотропным. Главные оси ортотропии совпадают с осями x, y .

Перекрестно армированные материалы. Такие материалы состоят из $2n$ слоев, из которых n слоев уложены под углом φ к оси x , а остальные под углом $-\varphi$ (рис. 5).

Обращаясь к формулам (3) и учитывая компоненты матрицы жесткости однонаправленного слоя, получим

$$\begin{aligned} g_{11} &= \frac{1}{2}(\bar{g}_{11}^{(1)} + \bar{g}_{11}^{(2)}) = \bar{g}_{11}; \\ g_{22} &= \frac{1}{2}(\bar{g}_{22}^{(1)} + \bar{g}_{22}^{(2)}) = \bar{g}_{22}; \\ g_{12} &= \frac{1}{2}(\bar{g}_{12}^{(1)} + \bar{g}_{12}^{(2)}) = \bar{g}_{12}; \\ g_{66} &= \frac{1}{2}(\bar{g}_{66}^{(1)} + \bar{g}_{66}^{(2)}) = \bar{g}_{66}; \\ g_{16} &= g_{26} = 0 \end{aligned} \tag{11}$$

При укладке слоев под углом $\varphi = \pm 45^\circ$ из (5), (11) имеем

$$\begin{aligned} g_{11} = g_{22} &= \frac{(g_{11}^0 + 2g_{12}^0 + g_{22}^0 + 4g_{66}^0)}{4}; \\ g_{12} &= \frac{(g_{11}^0 + 2g_{12}^0 + g_{22}^0 - 4g_{66}^0)}{4}; \\ g_{66} &= \frac{(g_{11}^0 - 2g_{12}^0 + g_{22}^0)}{4}, g_{16} = g_{26} = 0. \end{aligned} \tag{12}$$

Заметим, что перекрестно армированный материал с углами $\varphi = \pm 45^\circ$ является, по сути дела, ортогонально армированным материалом с $\bar{h}^{(1)} = \bar{h}^{(2)} = 0,5$, рассматриваемым в осях, повернутых на угол 45° относительно осей системы координат предыдущего примера. Анализ формул (12) и (10) показывает, что равенство жесткостей материала в двух ортогональных направлениях ($g_{11} = g_{22}$ при $\bar{h}^{(1)} = \bar{h}^{(2)} = 0,5$) в формулах (10) еще не означает изотропии в плоскости (x, y) .

Квазиизотропные материалы. Рассмотрим многослойный композит с ориентацией слоев одинаковой толщины под углом $\varphi^{(k)} = k\pi/n$ ($k = 1, 2, \dots, n$), $n \geq 3$.

Простейшие примеры таких материалов — композиты со схемой укладки слоев $[30^\circ; -30^\circ; 90^\circ]$ или $[0^\circ; 45^\circ; 90^\circ; -45^\circ]$.

Из (5) и (3) значение коэффициента жесткости материала

$$g_{11} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \left(V_1 + V_2 \cos \frac{2\pi k}{n} + V_3 \cos \frac{4\pi k}{n} \right). \tag{13}$$

при условии, что $\bar{h}^{(k)} = \frac{1}{n}$.

Суммы $\sum_{k=1}^n \cos\left(\frac{2\pi k}{n}\right), \sum_{k=1}^n \cos\left(\frac{4\pi k}{n}\right)$, входящие в (13), равны нулю. Эти же суммы входят в выражения для g_{22}, g_{12}, g_{66} , поэтому $g_{11} = g_{22} = V_1, g_{12} = V_1 - 2V_4, g_{66} = V_4$.

В аналогичных (13) выражениях для g_{16}, g_{26} присутствуют суммы $\sum_{k=1}^n \sin\left(\frac{2\pi k}{n}\right), \sum_{k=1}^n \sin\left(\frac{4\pi k}{n}\right)$ также равные нулю. Поэтому $g_{16} = g_{26} = 0$, что позволяет считать материал ортотропным. Определяя технические постоянные упругости материала через компоненты матриц жесткости и податливости по формулам [2], для плоского напряженного состояния можно убедиться в том, что $E_1 = E_2 = 4V_4(1 - V_4/V_1) = E, \nu_{12} = \nu_{21} = 1 - 2V_4/V_1 = \nu, G_{12} = V_4 = E/[2(1 + \nu)]$, а рассматриваемый материал изотропен в плоскости x, y . Естественно, что

значения его коэффициентов жесткости равны средним жесткостям многослойного композита (9).

Для определения технических постоянных упругости многослойного композита рассмотрим растяжение многослойного композита в направлении оси x . Уравнения (3) для этого случая принимают вид

$$\begin{aligned}\sigma_x &= g_{11}\varepsilon_x + g_{12}\varepsilon_y + g_{16}\gamma_{xy}; \\ 0 &= g_{12}\varepsilon_x + g_{22}\varepsilon_y + g_{26}\gamma_{xy}; \\ 0 &= g_{16}\varepsilon_x + g_{26}\varepsilon_y + g_{66}\gamma_{xy}\end{aligned}\quad (14)$$

Выразив ε_y и γ_{xy} в функции ε_x из двух последних уравнений системы (14) и подставив их в первое уравнение системы (14), получим

$$E_x = \frac{\sigma_x}{\varepsilon_x} = \frac{g_{11}g_{22}g_{66} + 2g_{12}g_{26}g_{16} - g_{11}g_{26}^2 - g_{22}g_{16}^2 - g_{66}g_{12}^2}{g_{22}g_{66} - g_{26}^2}$$

или

$$E_x = \frac{\Delta_g}{g_{22}g_{66} - g_{26}^2}\quad (15)$$

Здесь Δ_g есть определитель матрицы $[G]$:

$$\Delta_g = \det \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} & g_{16} \\ g_{12} & g_{22} & g_{26} \\ g_{16} & g_{26} & g_{66} \end{bmatrix}$$

Аналогичным образом получим выражения для модулей

$$E_y = \frac{\Delta_g}{g_{11}g_{66} - g_{16}^2}\quad (16)$$

и

$$G_{xy} = \frac{\Delta_g}{g_{11}g_{22} - g_{12}^2}\quad (17)$$

А также для коэффициента Пуассона:

$$\nu_{xy} = \frac{g_{12}g_{66} - g_{16}g_{26}}{g_{22}g_{66} - g_{26}^2}\quad (18)$$

В случае ортотропного композита ($g_{16} = g_{26} = 0$) получим формулы:

$$E_x = g_{11} - \frac{g_{12}^2}{g_{22}}; E_y = g_{22} - \frac{g_{12}^2}{g_{11}}; G_{xy} = g_{66}; \nu_{xy} = \frac{g_{12}}{g_{22}}.\quad (19)$$

Система координат x, y , может быть повернута вокруг оси z на любой заданный угол θ . При этом коэффициенты жесткости $g_{ij}(\theta)$ в (15) — (18) как функции угла θ могут быть определены по формулам типа (7). Тогда соотношения (15) — (18) пригодны для определения технических постоянных упругости в новой системе координат.

Библиография

1. Жачкин, С.Ю. Холодное гальваноконтактное восстановление деталей. Воронеж: ВГТУ, 2002. 138 с.
2. Жачкин, С.Ю. Повышение физико-механических характеристик рабочих поверхностей деталей сельскохозяйственных машин композитными гальваническими покрытиями / С.Ю. Жачкин, Н.А. Пеньков, А.А. Живогин, В.В. Михайлов, О.А. Сидоркин, Д.В. Гедзенко, К.А. Манаенков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета 2014, № 3. С. 62 – 66.

Жачкин Сергей Юрьевич – доцент, д.тех.наук, профессор кафедры автоматизированного оборудования машиностроительного производства, Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, e-mail: zhach@list.ru

Пеньков Никита Алексеевич – аспирант кафедры автоматизированного оборудования машиностроительного производства, Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, e-mail: myth_pr_nikit@mail.ru.

Краснов Андрей Игоревич – соискатель кафедры автоматизированного оборудования машиностроительного производства, Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, e-mail: krasnov0507@gmail.com.

Манаенков Константин Алексеевич – профессор, доктор тех., директор инженерного института, Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск, e-mail: kmanaenkov@yandex.ru.

UDC 621.9.047

**S. Zhachkin, N. Penkov,
A. Krasnov, K. Manayenkov**

ANALYTICAL EVALUATION OF THE PROPERTIES OF DISPERSION-STRENGTHENED GALVANIC COMPOSITE MULTILAYER COATINGS

Key words: dispersion-hardened coating, multilayer composite.

Abstract. Reviewed the technical criteria for assessing permanent galvanic composite multilayer coatings based on galvanic and mechanical component of the process of applying them. The expressions and the degree of deformation is not only the volume displaced by the linear dimensions, but also through the cross-sectional area normal to the coordinate axis direction in which the degree of deformation is considered and offset amount which significantly simplify the calculations of rigidity and pliability obtained composite coatings. Was theoretically developed and experimentally confirmed the dependence of the final pressure of the tool on the surface to be precipitation, allowing to obtain high-quality thick electroplated composite coatings (eg chrome) with specified physical and mechanical properties. Moreover, the variation in precipitation regimes allowed to control the structure obtained deposits. Peculiarities

of calculation of technical constants determined by physical and mechanical properties of composite galvanic coating for the most common types, namely, orthogonally reinforced materials, cross-reinforced materials, quasi-isotropic materials. It is shown that only under certain conditions of electrolysis can be obtained on the basis of the composite coatings of chromium, but with a content of refractory carbides substances of 1-2 wt.%. For coating deposition, the richer the second phase, of course, requires a change in the conditions of electrolysis. It is possible to obtain coatings with a horizontal arrangement of the cathode. In conclusion indicates that regardless of the type and structure of the obtained composite coatings, the average values of the coefficients of stiffness laminates composed of layers of unidirectional material that does not depend on the structure of the package layers (ply angles and their relative thickness) and is fully determined by the properties of the unidirectional material.

References

1. Zhachkin S.Yu. Cold galvanokontaktное restoration parts. Voronezh: Voronezh State Technical University, 2002. 138 p.
2. Zhachkin S.Yu. Improving the physical and mechanical characteristics of the working surfaces of parts of agricultural machines composite galvanic coating / S.Yu. Zhachkin, N.A. Penkov, A.A. Zhivogin, V.V. Mikhailov, O.A. Sidorkin, D.V. Gedzenko, K.A. Manaenkov // Bulletin of Michurinsky State Agrarian University in 2014, № 3. P. 62 – 66.

Zhachkin Sergey – senior lecturer, a Dr.Sci.Tech., the professor of chair of the automated equipment of machine-building manufacture, the Voronezh state technical university, Voronezh, e-mail zhach@list.ru

Penkov Nikita – postgraduate student of chair of the automated equipment of machine-building manufacture, the Voronezh state technical university, Voronezh, e-mail myth_np_nikit@mail.ru

Krasnov Andrey – the competitor student of chair of the automated equipment of machine-building manufacture, the Voronezh state technical university, Voronezh, e-mail krasnov0507@gmail.com

Manayenkov Konstantin - DSc, director of engineering institute, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: kmanaenkov@yandex.ru.

**В.Д. Хмыров, А.В. Аксеновский,
М.С. Колдин, С.Ю. Щербаков**

КОМПЛЕКС ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИНФРАКРАСНОЙ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ПЛОДОВ В САДУ И ПЕРЕД ЗАКЛАДКОЙ НА ХРАНЕНИЕ

Ключевые слова: лазерное излучение, оборудование, плоды, конструкция.

Реферат. Рост производства плодов сдерживается рядом факторов, среди которых помимо экономических аспектов проблемы важное место занимает вопрос сокращения естественных потерь продукции при хранении и сохранение её потребительских качеств. Основные причины потерь и снижения качества плодов при хранении – поражение их физиологическими и микробиологическими заболеваниями. Развитие заболеваний, как правило, протекает в результате нарушения обмена веществ в плодах.

Одним из важнейших составляющих интенсификации садоводства является обеспечение условий наибольшей сохранности продукции в местах её производства. К основным её направлениям относят – снижение потерь в условиях усиления влияния изменяющихся экологических факторов, при этом учитывая биологические особенности плодов и условия их выращивания. Исходя из этого, необходимо усовершенствовать технологические приемы, позволяющие повысить сохранность плодов, предназначенных для длительного хранения.

Лазерные установки наиболее широко используются в современной медицине, а в сельском хозяйстве они нашли применение для стимуляции семян и редко – для воздействия на плодоовощную продукцию.

В отличие от семенного материала плодоовощная продукция имеет сочную структуру, легко поддается механическим повреждениям при уборке и транспортировке, быстро увядает и перезревает при несвоевременной закладке на хранение. Таким образом, значительное количество плодов и овощей в период хранения повреждаются микробиологическими и физиологическими заболеваниями, теряют свои товарные и потребительские качества.

Проведенный ряд исследований по изучению воздействия инфракрасным лазерным излучением на плодовые насаждения в саду и плоды перед закладкой на хранение установил корреляционную зависимость уровня активности фермента каталазы и повреждения плодов физиологическими заболеваниями в период хранения [1].

Активация каталазы под действием лазерного излучения играет важную роль в физиологических процессах различной природы. Фотометаболизм охватывает систему нефотосинтетических процессов обмена веществ в клетке, способных изменяться под воздействием лазерного излучения, что может быть связано с регулированием биосинтеза энзимов на геномном уровне. В свою очередь это может привести к образованию соединений, активирующих физиолого-биохимические процессы в клетке в сторону мобилизации защитных механизмов индуци-

Актуальность темы вытекает непосредственно из необходимости повышения лежкоспособности плодовой продукции за счет формирования естественной устойчивости к заболеваниям и сохранения ее товарных качеств. Исследования включают в себя решение комплекса проблем, связанных с воздействием лазерного излучения на плодовые насаждения и послеуборочной обработкой плодов перед закладкой на хранение.

Рассматривается применение инфракрасного лазерного излучения для сохранения товарного качества плодов в процессе хранения. Представлены данные исследований, позволяющие сделать вывод об использовании обработки лазерным излучением плодов на дереве, в таре перед закладкой на хранение, линии товарной обработки с целью создания технических средств повышающих показатели сохранности продукции. Представлен комплекс технических средств, который может быть использован в саду и непосредственно в хранилище перед закладкой на хранение, а также в линиях товарной обработки.

рованной устойчивости, которая тесно связана с ферментной активностью и образованием барьера непроницаемого для патогенов, ингибированием и расщеплением токсических продуктов, таких как пероксид водорода.

Анализируя данные ряда экспериментов можно заключить, что обработка плодов инфракрасным лазерным излучением замедляет их созревание, снижает повреждение заболеваниями в процессе хранения, тем самым повышается потенциальная лежкоспособность и сохраняются качественные показатели продукции.

С целью повышения лежкоспособности и сохранения товарных качеств плодоовощной продукции, в качестве реализации технического решения данной задачи является использование полупроводниковых инфракрасных излучателей для обработки инфракрасным лазерным излучением продукции перед закладкой на хранение. Они обладают повышенной надежностью, низкой энергоемкостью, а также простотой эксплуатации и управления [3].

Разработан целый комплекс технических средств, которые позволяют применять воздействие инфракрасным лазерным излучением плодовых насаждений в саду и плодов непосредственно перед закладкой на хранение в линиях послеуборочной и товарной обработки [4].

Одна из оригинальных разработок относится к устройствам для облучения плодов и может найти применение в сельском хозяйстве для повышения сохранности за счет снижения повреждений физиологическими заболеваниями плодов в процессе хранения.

Конструктивные особенности оборудования представлены на рисунке 1, показан вид сверху и спереди устройства для облучения плодов. Предложенная конструкция позволяет использовать в качестве источников инфракрасного излучения полупроводниковые лазерные диоды размещенные на специальных матрицах, при этом облучение плодов осуществляется непосредственно на дереве. Конечным результатом является повышение срока хранения плодов за счет снижения заболеваемости.

Устройство для облучения плодов содержит источники излучения 1, закрепленные в матрице на раме 2 с отверстиями 3, состоящие из полупроводниковых лазеров 4, работающих от генератора импульсов 5 [6].

Установка агрегируется с гидравлической навеской транспортного средства с помощью навесного устройства. Питание генератора импульсов установки осуществляется от энергосистемы трактора, который двигаясь в междурядье сада, обрабатывает кроны плодовых деревьев. При попадании излучения в крону деревьев возникает процесс многократного отражения между элементами кроны и плодами. В результате излучение проникает вглубь кроны, частично поглощаясь её элементами. Преимуществом обработки плодов на дереве является их открытость оптическому потоку излучения, за счет чего достигается равномерная обработка поверхности плодов, которая способствует повышению иммунитета от различных возбудителей заболеваний при дальнейшем хранении [5].

Для инфракрасного лазерного облучения плодов в линиях послеуборочной и товарной обработки перед закладкой на хранение предложена полезная модель, в которой в качестве источников излучения используются полупроводниковые лазеры.

Принцип действия предлагаемой разработки поясняется схемой представленной на рисунке 2, где устройство для облучения плодов содержит источники излучения 1, установленные на раме вибротранспортера 2, состоящие из полупроводниковых лазерных диодов заключенных в корпус металлического облучателя 3, работающих от генератора импульсов 4. Питание генератора импульсов осуществляется от стационарной электросети.

Устройство для облучения плодов работает следующим образом. Одновременно осуществляется пуск генератора импульсов и вибротранспортера линии товарной обработки. Плоды поступают на приемную поверхность вибротранспортера, по которому непрерывно двигаются. При нахождении плодов в зоне излучения происходит их обработка инфракрасным лазерным излучением. В результате излучение проникает вглубь плода, что способствует повышению естественного иммунитета к развитию физиологических заболеваний в процессе хранения [7].

Для воздействия инфракрасным лазерным излучением в процессе транспортировки плодовой продукции в таре представлена оригинальная конструкция на рисунке 3. Данная раз-

работка позволяет сократить затраты времени и затраты труда на обработку плодовнепосредственно на транспортном средстве осуществляющим доставку продукцию в камеру хранения.

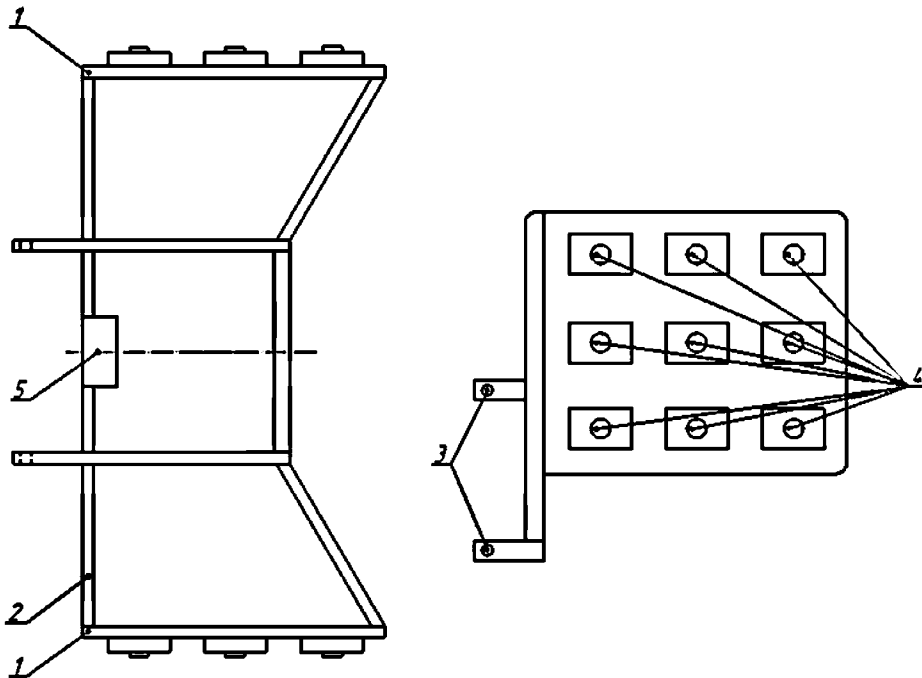


Рисунок 1. Устройство для облучения крон плодовых деревьев в саду

Большинство существующих в настоящее время технических средств предусматривают обработку только в стационарном состоянии, когда продукция не транспортируется, тем более в таре. Разработанное устройство позволяет устранить существующие недостатки конструкций. Соответствующие крепления обеспечивают возможность монтажа на транспортное средство, которое может быть применено в цехе товарной обработки холодильника, на складах или иных пунктах для сортировки плодов с использованием электропогрузчиков и электроштабелеров.

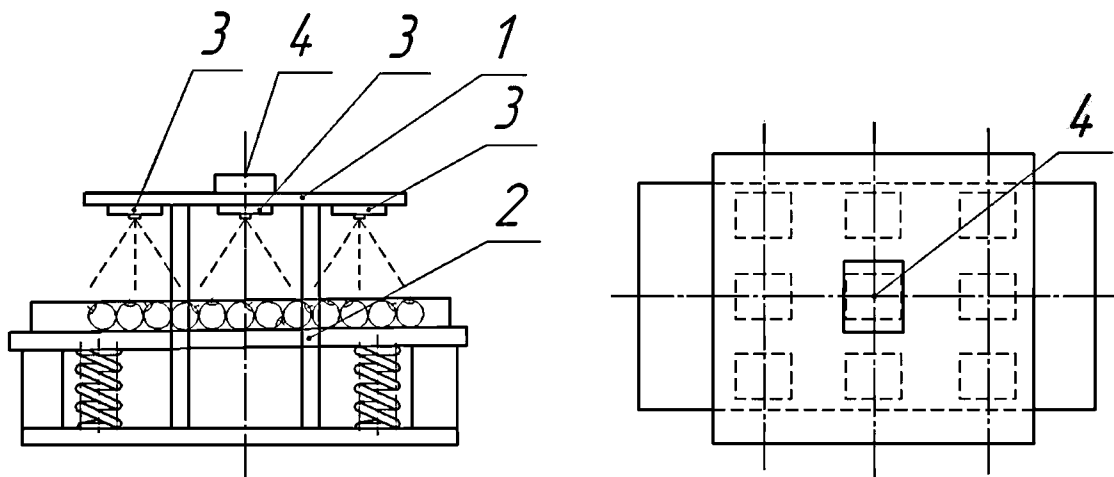


Рисунок 2. Устройство для обработки плодовой продукции в линиях товарной обработки

Конструкция представляет собой сварную раму, где в качестве источников инфракрасного излучения также используются полупроводниковые лазерные диоды, при этом процесс обра-

ботки осуществляется на складе непосредственно в момент отгрузки и транспортировки контейнеров с плодами.

Устройство для облучения плодов (рисунок 3) содержит источник излучения, закрепленные на раме 2, представляющей собой матрицу 1 из полупроводниковых лазерных диодов 3. Рама 2 выполнена с учетом монтажа на вилчатый захват электропогрузчика с помощью специального крепления 4. Питание лазерных излучателей осуществляется от энергосистемы электропогрузчика [8].

Устройство устанавливается на вилчатый захват электропогрузчика, затем он подхватывает контейнер с плодами и при включенном устройстве для облучения движется по складу. При этом происходит попадание излучения на поверхность, возникает процесс многократного отражения между элементами тары и плодами. В результате излучение проникает в тару с плодами, частично поглощаясь её элементами.

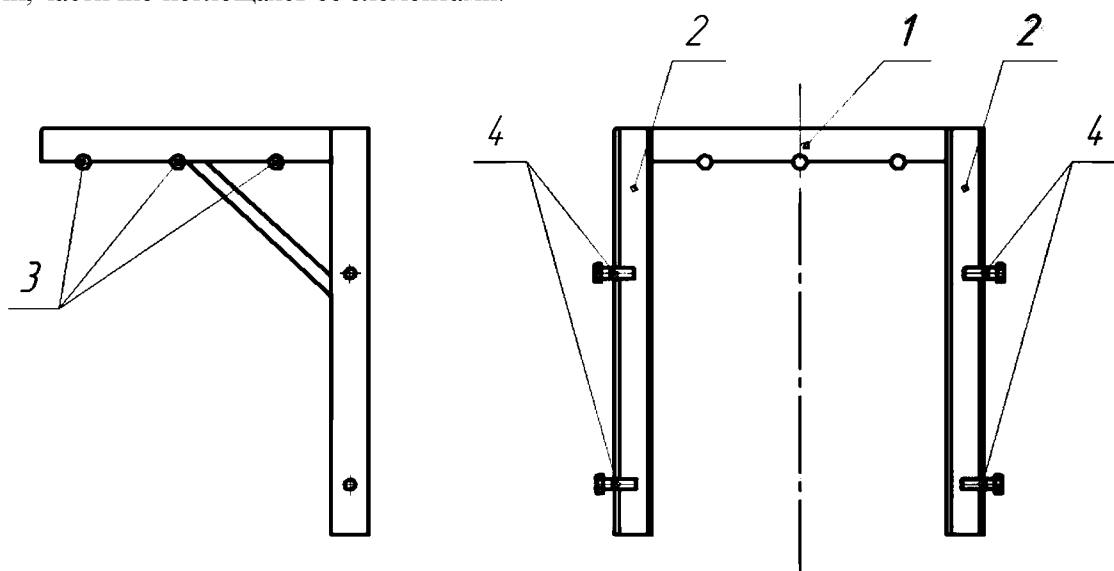


Рисунок 3. Устройство для обработки плодов в контейнере при монтаже на транспортном средстве

Преимуществом обработки на электропогрузчике является открытость плодов оптическому потоку излучения, за счет чего достигается равномерная обработка поверхности плодов. Эффект применения лазерного излучения заключается в активации защитных клеточных механизмов, определяющих естественную устойчивость к болезням в период хранения и протекание обмена веществ [2].

Выводы. Использование лазерного излучения отличается от химических реагентов низкой энергоемкостью, экологической безопасностью, возможностью применения в различных технологических приемах. Особый интерес к данному способу повышения лежкоспособности плодов вызывает высокий экономический эффект при реализации скоропортящейся продукции.

Воздействие инфракрасным лазерным излучением на плодовые насаждения и плоды в процессе транспортировки и хранения с целью снижения потерь может проводиться на различных этапах технологического процесса производства продукции садоводства.

Библиография

1. Аксеновский, А.В. Лазерная обработка плодов перед закладкой на хранение / А.В. Аксеновский, И.А. Трунов, А.С. Гордеев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2001, - №4. - С.79-85.
2. Воронина, О.Ю. Нерезонансный механизм биостимулирующего действия низкоинтенсивного лазерного излучения / О.Ю. Воронина, М.А. Каплан, В.А. Степанов // ФЭИ. – Обнинск, 1990. – 321с.
3. Завражнов, А.И. Применение инфракрасной лазерной обработки для формирования устойчивости плодов яблони к заболеваниям при хранении / А.И. Завражнов, С.Ю. Щербаков, А.В. Аксеновский // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2012. - №2. - С.126-128.

4. Завражнов, А.И. Научные направления в исследованиях машин для интенсивного садоводства / А.И. Завражнов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2013. - №5. - С.37-41.

5. Илиева, В.П. Применение методов лазерной техники в сельском хозяйстве / В.П. Илиева, В.П. Ранков. – София: Центр научно–технической и экономической информации. –1987.–51с.

6. Патент на полезную модель № 103445. Устройство для облучения плодов. Аксеновский А.В., Завражнов А.И., Щербаков С.Ю., 2010.

7. Патент на полезную модель № 116743. Устройство для облучения плодов. Аксеновский А.В., Завражнов А.И., Щербаков С.Ю., 2012.

8. Патент на полезную модель № 146634. Устройство для облучения плодов. Аксеновский А.В., Завражнов А.И., Щербаков С.Ю., 2014.

Хмыров Виктор Дмитриевич - д.т.наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Мичуринский государственный аграрный университет».

Аксеновский Алексей Васильевич - к.с.-х.наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Мичуринский государственный аграрный университет».

Колдин Михаил Сергеевич - к.т.наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Мичуринский государственный аграрный университет».

Щербаков Сергей Юрьевич - к.т.наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Мичуринский государственный аграрный университет».

UDC 635-156

**V. Khmyrov, A. Aksenovskiy,
M. Koldin, S. Shcherbakov**

COMPLEX OF THE EQUIPMENT FOR THE INFRARED LASER PROCESSING OF FRUITS IN A GARDEN AND BEFORE PLACING THEM IN STORAGE

Key words: *laser radiation, equipment, fruits, design.*

Abstract. The increase in fruits production is restrained by a number of factors among which besides economic aspects of the problem the important place is taken by the question of the reduction of natural losses of production at storage and the preservation of its consumer qualities. The main reasons for losses and decline in the fruits quality at storage are their physiological and microbiological diseases. As a rule diseases development is a result of a metabolic disorder in fruits.

One of the most important components of the gardening intensification is providing conditions for the best product safety in places of its production. Its main directions are decrease in losses under the conditions of strengthening the influence of changing ecological factors while taking into account biological characteristics of fruits and the conditions of their cultivation. Thus it is necessary

to improve the processing methods allowing increasing the safety of fruits for long storage.

The necessity of increasing the storage properties of fruits while forming natural resistance to diseases and preserving their commodity qualities results in being a topical subject. Researches include solving the complex of the problems connected with the impact of the laser radiation on fruit plantings and the postharvest processing of fruits before placing them in storage.

The use of infrared laser radiation to preserve the commodity quality of fruits in storage is considered. The data of researches allowing drawing a conclusion on using the laser radiation of fruits on a tree, in a container before placing in storage, the line of commodity processing for the purpose of creating technical means raising the indicators of production safety are represented. The complex of technical means which can be used in a garden, directly in storage before placing there and also in lines of commodity processing is presented.

References

1. Aksenovsky, A.V. Laser processing of fruits before a bookmark on storage / A.V. Aksenovsky, I.A. Trunov, A.S. Gordeev // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. - 2001, -№4. - Page 79-85.
2. Voronina, O. Yu. Not resonant mechanism of the biostimulating action of low-intensive laser radiation / O. Yu. Voronina, M. A. Kaplan, V.A. Stepanov // FEI. – Obninsk, 1990. – 321p.

-
3. Zavrzhnov, A.I. Application of infrared laser processing for formation of resistance of fruits of an apple-tree to diseases at storage / A.I. Zavrzhnov, S.Yu. Scherbakov, A.V. Aksenovsky // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. - 2012, -№2. – P. 126-128.
 4. Zavrzhnov, A.I. The scientific directions in researches of cars for intensive gardening / A.I. Zavrzhnov // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. - 2013, -№5. – P. 37-41.
 5. Pliyeva, V.P. Application of methods of laser equipment in agriculture / Accusative Iliyeva, V.P. Rankov. – Sofia: Center of scientific and technical and economic information. –1987. – 51p.
 6. Patent for useful model No. 103445. The device for radiation of fruits. Aksenovsky A.V., Zavrzhnov A.I., Scherbakov S.Yu., 2010.
 7. Patent for useful model No. 116743. The device for radiation of fruits. Aksenovsky A.V., Zavrzhnov A.I., Scherbakov S.Yu., 2012.
 8. Patent for useful model No. 146634. The device for radiation of fruits. Aksenovsky A.V., Zavrzhnov A.I., Scherbakov S.Yu., 2014.

Khmyrov V. - doctor of technical sciences, Professor, FGBEI HE Michurinsk SAU.

Aksenovskiy A. - candidate of agricultural sciences, Assistant professor, FGBEI HE Michurinsk SAU.

Koldin M. - candidate of technical sciences, Assistant professor, FGBEI HE Michurinsk SAU.

Sheherbakov S. - candidate of technical sciences, Assistant professor, FGBEI HE Michurinsk SAU.

Е.Ю. Левина, М.Ю. Левин, С.А. Нагорнов

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ВОДНО-БИО-ТОПЛИВНОЙ ЭМУЛЬСИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Ключевые слова: прогнозирование, нейронная сеть, эмульгированное топливо, водно-био-топливные эмульсии.

Реферат. Целью настоящей работы является построение оптимальной архитектуры нейронной сети для прогнозирования стабильности к седиментации, стабильности к коалесценции в зависимости от состава эмульгированного топлива. Для прогноза параметров качества эмульсии по процентным показателям исходного сырья была сформирован массив данных, содержащий информацию с видами эмульгаторов и экспериментальные данные зависимости времени стабильности эмульсии от процентных показателей содержания в ней воды, топлива, эмульгаторов. Исследовалось влияние количества нейронов в скрытом слое на

ошибку прогноза, а функцией активации нейронов была выбран гиперболический тангенс. Для прогнозирования были использованы архитектуры нейронной сети с 6, 10, 13, 15 и 18 нейроном в скрытом слое. При всех видах архитектуры сети был использован алгоритм переменной метрики как метод минимизации целевой функции. С использованием обученной нейронной сети с 18 нейронами в скрытом слое, показавшей наименьшую ошибку прогноза, было спрогнозировано время коалесценции водно-био-топливных эмульсий. Сравнение полученных данных с экспериментальными данными времени коалесценции ВБТЭ показало расхождение меньше чем 3%, что позволяет сделать выводы о точности и адекватности математической модели прогнозирования.

Введение. Характеристики большинства применяемых в настоящее время топлив уже не удовлетворяют постоянно возрастающим требованиям по их пожарной опасности и содержанию вредных примесей в отработавших газах. Рост экологических требований к топливам ведет к росту затрат на нефтепереработку, т.е. к росту цен на топливо. Среди альтернативных вариантов решения этой задачи сегодня рассматриваются разработка новых типов двигателей и переход на альтернативные виды топлив, например, на основе водорода или спирта. Исследуются и способы использования эмульгированных топлив в двигателях для улучшения экономических и экологических показателей топлива.

Эмульсиями называют системы, содержащие, как минимум, две нерастворимые или малорастворимые друг в друге жидкости, микроскопические капли одной из которых (дисперсная фаза) дискретно распределены в другой (дисперсная среда). Частицы дисперсной фазы эмульсии имеют сферическую форму, так как сферические частицы по сравнению с частицами другой формы обладают минимальной поверхностью, а, следовательно, минимальной поверхностной энергией.

Двигатели внутреннего сгорания (ДВС) являются основными потребителями нефтепродуктов. В настоящее время стратегия удовлетворения современным жестким санитарным нормам по выбросам отработавших газов ставит перед дизелестроителями Европы и США задачи создания новых способов снижения (вплоть до полного предотвращения) вредных выбросов [1, 2].

Наиболее перспективным решением рационального использования топлива и снижения загрязнения окружающей среды вредными компонентами выхлопных газов, является создание и использование в ДВС эмульгированных топлив, содержащих нефтяное топливо, экологически более безопасное биодизельное топливо (метиловые эфиры растительных масел) и воду – водно-био-топливных эмульсий (ВБТЭ). Это топливо будет представлять собой эмульсию типа «вода в масле».

Водно-топливные эмульсии «вода в масле» представляют собой систему, включающую в себя воду, которая является дисперсной фазой с диаметром капель 0,1...10 мкм, и топливо, являющейся дисперсной средой. Время жизни эмульсии – один из важнейших показателей качества при промышленном использовании и зависит от способности диспергированных капель удерживаться во взвешенном состоянии вопреки силе тяжести и силам, возникающим в резуль-

тате соударений при броуновском движении. Эмульгатор, который сосредоточен на поверхности раздела образующих эмульсию жидких фаз, препятствует слиянию капель. Среди наиболее распространенных ПАВ можно выделить кальциевую, магниевую, алюминиевую соли высших жирных кислот, различные смолы, каучук, декстрин, синтетические полимеры. В последнее время широкое применение в качестве эмульгаторов нашли ПАВ на основе олеиновой кислоты и ее солей, продукты синтеза окиси этилена и сульфирования жирных спиртов. Для образования устойчивых ВТЭ достаточно 1 % такого эмульгатора. В качестве ПАВ применяются также высокодисперсные минеральные порошки [1, 3].

Получение эмульгированных топлив представляет собой сложный технологический процесс, качество конечного продукта зависит в первую очередь от процентного соотношения топлива и воды с определенным эмульгатором. Прогнозирование времени стабильности эмульсий по процентным показателям исходного сырья является важной задачей в химической промышленности. Это также определяет возможность применения определенного эмульгированного топлива в двигателях.

Точность прогноза определяется точностью и адекватностью синтезированных математических моделей. В литературе [4] описаны практические разработки применения нейронных сетей для моделирования различного рода инженерных систем. В частности, нейронные сети позволяют строить модели сложных инженерных объектов, которые в ряде случаев оказываются более адекватными реальности, чем модели, опирающиеся на иной формальный аппарат. Другой обширной областью применения нейронных сетей являются задачи классификации и распознавания образов. Существует множество примеров решения таких задач в приложении к медицине. Это задачи диагностики злокачественных опухолей сосудистой оболочки глаза, классификации иммунодефицитов и т.д. Нейронные сети так же с успехом применяются в областях экономики и социологии для решения задач прогнозирования и обработки статистической информации.

Сфера применения инструментов теории искусственных нейронных сетей очень широка. В литературе приводятся следующие задачи, для решения которых могут быть использованы нейронные сети: построение функции по конечному набору значений, построение отношений на множестве объектов, распределенный поиск информации и ассоциативная память, фильтрация данных, сжатие информации, идентификация динамических систем и управление ими и т.д.

Показано, что нейросетевые модели – это универсальный механизм для моделирования функций и классификации объектов. Нейронные сети – исключительно мощный метод моделирования, позволяющий воспроизводить чрезвычайно сложные зависимости. В частности, нейронные сети нелинейны по своей природе [4, 5, 6].

Материалы и методы исследования. Для выбора оптимальной архитектуры нейронной сети для прогноза параметров качества ВТЭ по процентным показателям исходного сырья была сформирована база данных, содержащая информацию с видами используемых эмульгаторов (таблица 1) и экспериментальные данные зависимости времени стабильности ВТЭ от процентных показателей содержания в ней воды, топлива, эмульгаторов (таблица 2). В массив добавлены шумовые значения. Для исключения размерности при обучении и прогнозировании с использованием нейронной сети данные нормируются на диапазон [-1; 1].

Массив экспериментальных данных разбивали на две части. Первая служила для обучения нейронной сети, а вторая – контролирующей выборкой, которая необходима для того, чтобы предупредить момент переобучения нейронной сети, когда среднеквадратичная ошибка обучения уменьшается, а среднеквадратичная ошибка контролирующей выборки начинает возрастать [7, 8].

Таблица 1

Кодировка эмульгаторов

Эмульгаторы	Код в базе данных
Соль пеназолина 10-16 и СЖК фр. С10-С16	1
Оксиэтилированные на 6 молей спирты С12-С15	2
Оксиэтилированные на 9 молей алкилфенолы	3

Таблица 2

Характеристики массива данных

Параметр	Значение параметра		
	Минимальное	Максимальное	Среднее
Эмульгатор 1 %	0	2	0,680303
Эмульгатор 2 %	0	2	0,527778
Вода %	5	60	24,64646
Дизель %	39	94,5	73,94343
Стабильность к седиментации, ч	0,024	360	79,50309
к коалесценции, мес	0,01	7	4,667778

Структурная идентификация нейросетевой модели состоит в выборе используемых функций активации, количества слоев сети и количества нейронов в каждом слое [4]. Выбор вида функции активации зависит от задач, для решения которых предполагается использовать синтезируемую нейросетевую модель. Обычно в качестве функции активации выбирают логистическую функцию или гиперболический тангенс. Эти функции применимы для широкого круга задач [6, 7].

Многослойный перцептрон может обучаться быстрее, если сигмоидальная функция активации является антисимметричной, а не симметричной. К антисимметричной функции относится гиперболический тангенс, формула гиперболического тангенса в общем виде $y = a \cdot \text{th}(b \cdot x)$, где a и b – константы. Практически важными значениями для констант a и b являются следующие: $a = 1,7159$ и $b = 2/3$. Определенная таким образом функция гиперболического тангенса имеет ряд полезных свойств [6, 7]. Строго определенной процедуры для выбора количества нейронов и количества слоев в сети нет. Чем больше количество нейронов и слоев, тем шире возможности сети в смысле отражения сложных зависимостей нелинейного типа между входом и выходом. Однако это влечет снижение интенсивности её обучения и темпа работы.

При определении количества нейронов и слоев придется учитывать множество факторов: сложность решаемой задачи, объемы имеющихся данных для обучения, количество требуемых входов и выходов сети, объемы ресурсов вычислительного устройства (память и быстродействие), на котором синтезируется сеть, моделирующая объект

В работе изучалось влияние количества нейронов в скрытом слое на ошибку прогноза. А в качестве функции активации нейронов использовался гиперболический тангенс. При прогнозе с использованием нейронной сетью были использованы архитектуры сети с 6, 10, 13, 15 и 18 нейроном в скрытом слое. Для выбора архитектуры нейронной сети была использована теорема Колмогорова, согласно которой для реализации нейронной сети с N входными параметрами достаточно использовать скрытый слой с $(2N + 1)$ нейронами. Имея 6 входных параметров, мы получаем, что количество нейронов достаточных для реализации нейронной сети равно 13. Остальные эксперименты проводились со случайным числом нейронов в скрытом слое большим или меньшим 13.

При всех видах архитектуры сети был использован алгоритм переменной метрики как метод минимизации целевой функции.

Результаты и обсуждение. Результаты прогнозирования стабильности ВТЭ с применением нейронной сети различной архитектурой сведены в таблице 3, где колонка вид сети содержит информацию о количестве входов, нейронов в скрытом слое и выходных нейронов. Графическое представление результатов расчета средней квадратичной ошибки (СКО) представлены на рисунках 1, 2.

На экологические характеристики моторного топлива большое влияние оказывает вязкость, чем тяжелее топливо и больше его вязкость, тем значительнее сажеобразование при его сгорании при прочих равных условиях.

Таблица 3

Результаты прогнозирования параметров ВТЭ нейронной сетью с различной архитектурой

Вид сети	СКО, Стабильность к седиментации, ч	СКО, Стабильность к коалесценции, мес
6-13-2	1,36	0,91
6-15-2	1,375	0,92
6-10-2	13,27	8,9
6-6-2	3,75	2,68
6-18-2	0,3	0,2

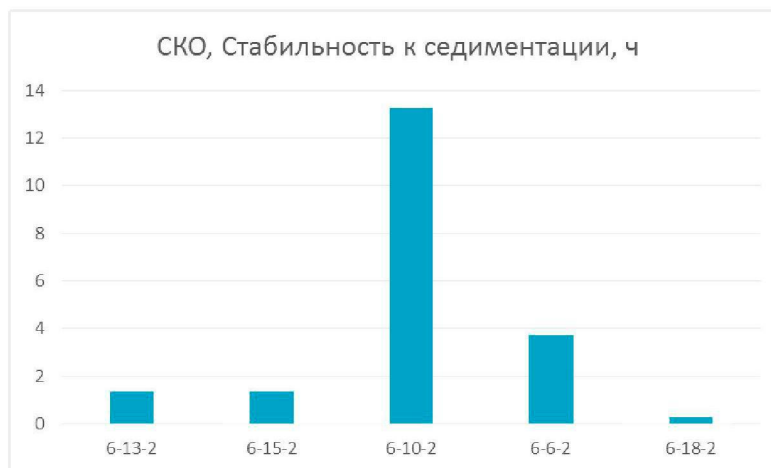


Рисунок 1. СКО прогнозирования стабильности к седиментации

Поэтому для сохранения теплофизических характеристик топлива нами была разработана водно-био-топливная эмульсия и установлено содержание нефтяного топлива – не менее 40%, а для сохранения экологических свойств – не более 45%. Добавка биологического компонента топлива до 45% способствует снижению в выбросах отработавших газов оксидов углерода и серы, канцерогенных углеводородов и сажи. Добавка воды до 15% обусловлена улучшением экологических свойств топлива – снижению оксидов азота при сохранении теплофизических свойств топлива. Контроль дисперсности водно-био-топливных эмульсий на электронном микроскопе показал, что они однородны и размер капель в них не превышает 4 мкм [1]. Полученная с помощью роторного аппарата водно-био-топливная эмульсия (дизельное топливо – 39,5%, биодизельное топливо – 45%, вода – 15%, эмульгатор - 0,5% по масс.) не расслаивается в течение 2 месяцев, а ВБТЭ (дизельное топливо – 44,5%, биодизельное топливо – 45%, вода – 10%, эмульгатор - 0,5% по масс.) – в течение 2,3 месяца.



Рисунок 2. СКО прогнозирования стабильности к коалесценции

Для прогнозирования времени коалесценции водно-био-топливных эмульсий была использована нейронная сеть с архитектурой 6-18-2, показавшей наименьшую ошибку на данных таблицы 2. Нейронная сеть спрогнозировала следующие значения времени коалесценции: ВБТЭ с 15% воды – 2,05 месяца, а ВБТЭ с 10% воды – 2,23 месяца. Полученные значения расходятся с экспериментальными менее чем на 3%, что подтверждает адекватность синтезированной математической модели, и возможность ее применения для прогнозирования времени коалесценции ВБТЭ.

Выводы. Таким образом, нейронная сеть способна прогнозировать стабильность эмульгированных топлив к седиментации и коалесценции и может быть использована для оптимизации получения топливных эмульсий. Результат с наименьшей ошибкой прогнозирования показала нейронная сеть с 18 нейронами в скрытом слое. Дальнейшие исследования различных архитектур нейронной сети позволят снизить полученную ошибку.

Данные прогноза стабильности ВБТЭ с применением полученной нейронной сети и экспериментальные данные расходятся менее чем на 3%, что говорит о достоверности и адекватности синтезированной математической модели и дает возможность ее применения для прогнозирования времени коалесценции ВБТЭ.

Библиография

1. Романцова, С.В. Состав водно-биотопливных эмульсий / С.В. Романцова, Е.Ю. Левина // Наука в центральной России. – 2014. – №4(10). – С. 48 – 54.
2. Нагорнов, С.А. Сбалансированный состав экологически чистого топлива из растительного сырья как одно из условий механизации в садоводстве / С.А. Нагорнов, А.Н. Зазуля, С.В. Романцова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2013. № 3. - С.63-65.
3. Марков, В.А. Использование водно-топливных эмульсий в тракторных дизелях / В.А.Марков, С.Н. Девянин, С.А. Нагорнов, Е.Ю. Левина // Наука в центральной России. – 2014. – № 4(10) – С. 54-64.
4. Оссовский, С. Нейронные сети для обработки информации / Пер. с польского И.Д. Рудинского. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 344 с.
5. Левин, М.Ю. Влияние архитектуры нейронных сетей на результаты прогноза показателей качества биодизеля / М.Ю. Левин, С.А. Нагорнов // Естественные и технические науки. – 2012. – № 1(57). – С.387-389.
6. Левин, М.Ю. Применение нейронных сетей для прогнозирования показателей качества биодизеля / М.Ю. Левин, С.А. Нагорнов // Приволжский научный вестник. – 2012. – № 1(5) – С. 24-27.
7. Левин, М.Ю. Применение нейронных сетей для прогнозирования механических свойств горячекатаной листовой стали / М.Ю. Левин, В.В. Шкатов // Липецкий государственный технический университет. Вести высших учебных заведений Черноземья, 2011 г.
8. Левин, М.Ю. Выбор архитектуры нейронной сети для прогнозирования показателей качества биодизеля / М.Ю. Левин, С.А. Нагорнов // В мире научных открытий. Математика. Механика. Информатика. – 2012. – № 1.1 (25). – С. 191-201.

Левина Екатерина Юрьевна – аспирант, федерального государственного бюджетного научного учреждения Всероссийского научно-исследовательского института использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве.

Левин Максим Юрьевич – к. техн. наук, федерального государственного бюджетного научного учреждения Всероссийского научно-исследовательского института использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве.

Нагорнов Станислав Александрович – д. техн. наук, профессор, зам. директора федерального государственного бюджетного научного учреждения Всероссийского научно-исследовательского института использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве.

E. Levina, M. Levin, S. Nagornov

FORECASTING OF WATER-BIO-FUEL EMULSION USING NEURAL NETWORKS

Key words: forecasting, neural network, emulsified fuel, water-bio-fuel emulsions.

Abstract. The aim of this work is the optimal architecture of the neural network to predict stability to sedimentation, stability to coalescence depending on the composition of the emulsified fuel. To predict quality parameters of the emulsion on the interest indicators feedstock was formed array of data that contains information about the kinds of emulsifiers and experimental data of the dependence of the stability of the emulsion from the percentages of water content, fuel, emulsifiers. The influence of the number of neurons in the hidden layer on the forecast error, and the activation

function of neurons was chosen as the hyperbolic tangent. For prediction were used neural network architecture with 6, 10, 13, 15 and 18 of the neuron in the hidden layer. For all types of network architecture was used algorithm for variable metrics as a method of minimizing the objective function. Using the trained neural network with 18 neurons in the hidden layer, which showed the lowest forecast error was predicted time of coalescence of water-bio-fuel emulsions. Data will be compared with experimental data coalescence time of WBTA showed a discrepancy of less than 3%, which allows to draw conclusions about the accuracy and adequacy of the mathematical model prediction.

References

1. Romantsova, S.V. Composition of water-bitplease / S.V. Romantsova, E.J. Levin // Science in the Central Russia. – 2014. – №4(10). – P. 48 – 54.
2. Nagornov S. A. a Balanced composition of environmentally safe fuel from vegetable raw materials as one of the conditions of mechanization in horticulture / S.A. Nagornov, A.N. Zazulya, S.V. Romantsova // Bulletin of the Michurinsk state agrarian University. - 2013. № 3. - P. 63-65.
3. Markov, V.A. The use of water-fuel emulsions in tractor diesel engines / V.A. Markov, S.N. Devyanin, S.A. Nagornov, E. Yu. Levin // Science in the Central Russia. – 2014. – № 4(10) – P. 54-64.
4. The Ossowski, S. Neural networks for information processing, Ed. Polish I. D. Rudinskaya. – M.: Finance and statistics, 2004. – 344 p.
5. Levin, M. J. Influence of the architecture of neural networks for the forecast of indicators of the quality of biodiesel / M. Y. Levin, S. A. Nagornov // Natural and technical Sciences. -2012.- № 1(57).- Pp. 387-389.
6. Levin, M. J. Application of neural networks for the prediction of quality indicators bio-diesel / M. Y. Levin, S. A. Nagornov // Privolzhsky scientific journal. – 2012. – № 1(5) – P. 24-27.
7. Levin, M. J. Application of neural networks for the prediction of mechanical properties of sorrow-cetateni sheet steel/ M. Y. Levin, Vladimir Shkatov// Lipetsk state technical University, University. News of higher educational institutions of the Central Chernozem region, 2011
8. Levin, M. J. the architecture of a neural network to predict quality indices of biodiesel / M. Y. Levin, S. A. Nagornov // In the world of scientific discoveries. Math. Mechanics. Informatick. – 2012. – № 1.1 (25). – P. 191-201.

Levina E. - postgraduate of Federal State Scientific Institution All-Russian Research Institute for use of machinery and petroleum products in agriculture.

Levin M. - Ph.D. in Engineering Russian Scientific Degree "Candidate of Technical Sciences".

Nagornov S. - D. Sc. (Eng.), professor, deputy director of Federal State Scientific Institution All-Russian Research Institute for use of machinery and petroleum products in agriculture.

С.В. Соловьев, П.Н. Кузнецов

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТЕПЕНИ ОЧИСТКИ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПУТЁМ ПРИМЕНЕНИЯ ЩЁТОЧНОГО ОЧИСТИТЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: сахарная свекла, технология уборки, способы очистки, щёточный очиститель, пружина, пруток.

Реферат. Совершенствование уборки сахарной свёклы является важной задачей сельскохозяйственного производства. Добиться качественной очистки корнеплодов при уборке в неблагоприятных погодных условиях, при влажности почвы (около 30%), невозможно. Выход из создавшегося положения заключается в разработке очищающего рабочего органа, адаптированного к данным условиям уборки, позволяющего снизить загрязненность корнеплодов, затраты на их транспортировку и потери плодородного слоя почвы и гумуса. Это составляет основу настоящего исследования и определяет его актуальность. Цель исследований - повышение качества очистки корнеплодов сахарной свёклы при уборке в условиях повышенной влажности почвы за счёт очистки щёточного очистителя. Для определения степени очистки корнеплодов от почвы нами была изготовлена экспериментальная установка. Исследования производились на черноземных почвах, влажностью $\approx 28\%$, при которой ее липкость является максимальной. Экспериментально установлено, что минимально необходимая

скорость удара ворса щётки для отделения почвы с прутков (различного диаметра) находится в пределах $\approx 2,5$ м/с. Степень загрязненности определяли по остаточной массе. При обработке результатов замеров, пользовались методами математической статистики. В результате нами была получена гистограмма распределения загрязненности от количества замеров (частота). Анализ зависимости графика показывает, что загрязненность корнеплодов сахарной свёклы изменяется от 5 до 56%. Наибольшее количество корнеплодов имеет загрязненность $\sim 40\%$. Выявлено, что применение активного очистителя, выполненного в виде пружины, даёт результат, который соответствует выполнению агротехнических требований, однако усложняет конструкцию очистителя и снижает его надёжность. Поэтому нами были проведены дополнительные испытания с установкой статичной пружины и в дальнейшем заменой её на статичный металлический пруток. Оценка эффективности применения конструкции проводилась на основе биоэнергетической оценки. В результате проведенных исследований было выявлено, что использование в качестве очистителя корнеплодов щёточного барабана является эффективным в случае применения устройств для его очистки.

Уборка сахарной свёклы является энерго- и трудоемкой операцией. Поэтому её совершенствование – важная задача, имеющая народно-хозяйственное значение.

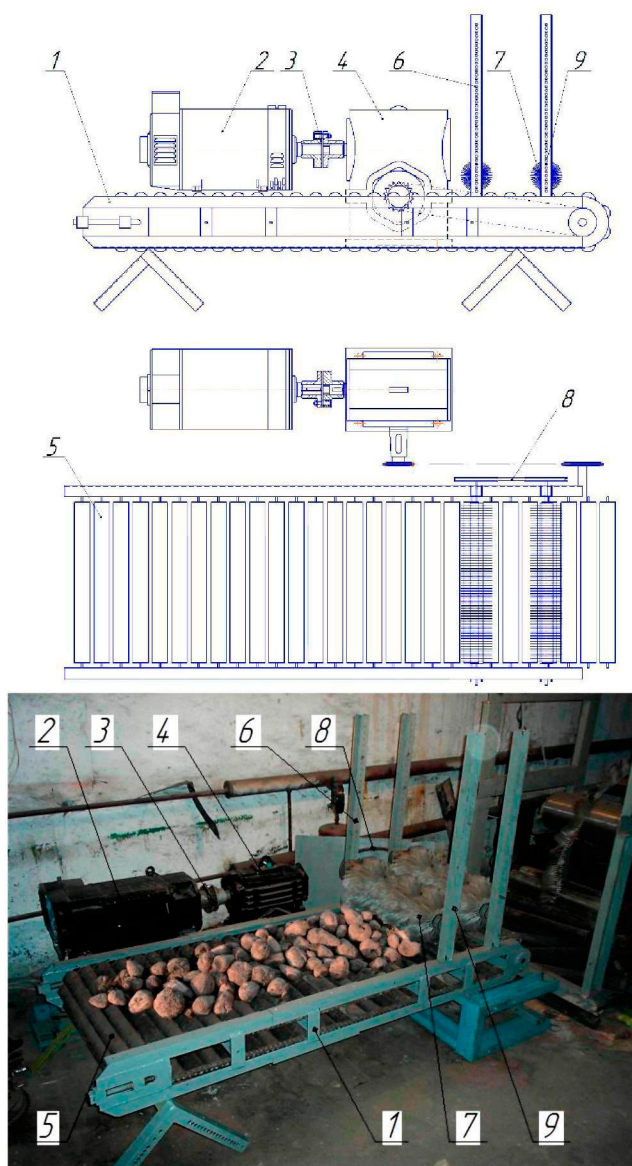
В условиях Центрального Черноземья РФ у применяемых свеклоуборочных машин ухудшаются возможности качественной очистки корнеплодов, в результате залипания почвой выкапывающих и сепарирующих рабочих органов, качество уборки резко снижается, и нередко высокий урожай остается в поле из-за невозможности продолжения уборки.

Однако добиться качественной очистки корнеплодов сахарной свёклы при уборке в таких условиях невозможно.

Выход из создавшегося положения – разработка очищающего рабочего органа, адаптированного к условиям уборки в неблагоприятных погодных условиях, позволяющего снизить загрязненность выкопанных корнеплодов, неэффективные затраты на их транспортировку и потери плодородного слоя почвы и гумуса. Это составляет основу настоящего исследования и определяет его актуальность.

Цель исследований. Повышение качества очистки корнеплодов сахарной свёклы при уборке в условиях повышенной влажности почвы за счёт дополнительной очистки щёточного очистителя.

Для определения степени очистки корнеплодов от почвы нами была изготовлена экспериментальная установка [1, 2] (рисунок 1). Она включает в себя сварную раму 1, имеющую прутковый транспортер 5. Транспортер приводится в движение посредством двигателя 2, передающего крутящий момент через муфту 3 на редуктор 4. Редуктор 4 имеет на выходном валу цепную передачу, передающую вращающий момент на вал транспортера 5. Над транспортируемыми элементами установлены два приводных цилиндрических щеточных барабана 7 с эластичными прутками. Барабаны 7 установлены в стойках 6 и приводятся в движение посредством ременной передачи 8. Над щеточными барабанами расположены прутки 9.



1 – рама, 2 – двигатель, 3 – муфта, 4 – редуктор, 5 – транспортер, 6 – стойка,
7 – щеточный барабан, 8 – ременная передача, 9 – пруток

Рисунок 1. Схема и общий вид экспериментальной установки для исследования степени очистки

Кроме того, стойки имеют отверстия, что позволяет изменять положение прутков в вертикальной плоскости.

В процессе работы, выкопанные корнеплоды транспортирующим элементом подаются в зону действия приводных щеточных барабанов 7 с эластичными прутками, которые совершают вращательное движение, очищая тем самым корнеплоды, расположенные на вальцах транспортера 5 и сами очищаются от налипшей почвы.

Исследования производились для почвы влажностью $\approx 28\%$ [3], для которой липкость является наибольшей. Экспериментально установлено, что минимально необходимая скорость удара ворса щётки для отделения почвы с прутков (различного диаметра) находится в пределах $\approx 2,5$ м/с. Вместе с тем, максимальная скорость удара ворса щётки должна составлять скорость, необходимую для отделения почвы максимальной липкости от прутка и не быть выше скорости резания, т. е. скорость, при которой будет происходить разрушение ворса щётки.

Степень загрязнённости определяли по остаточной массе, используя формулу:

$$S = \frac{m_{заг} - m_{оч}}{m_{заг}} \cdot 100\%, \quad (3.4)$$

где $m_{заг}$ – масса корнеплодов до очистки, кг;

$m_{оч}$ – масса корнеплодов после очистки, кг.

По результатам исследований строили графики зависимости.

Степень загрязнённости корнеплодов почвой при уборке в поле представлена на рисунке 2.

Результаты исследования. Для исследований нами были выбраны районированные гибриды сахарной свёклы: ХМ 1820 (фирма «Сингента») и РМС – 120 (Россия).

При обработке результатов замеров, пользовались методами математической статистики. На основании полученных результатов, нами была получена гистограмма распределения, на которой показана зависимость степени загрязнённости от количества замеров (частота).

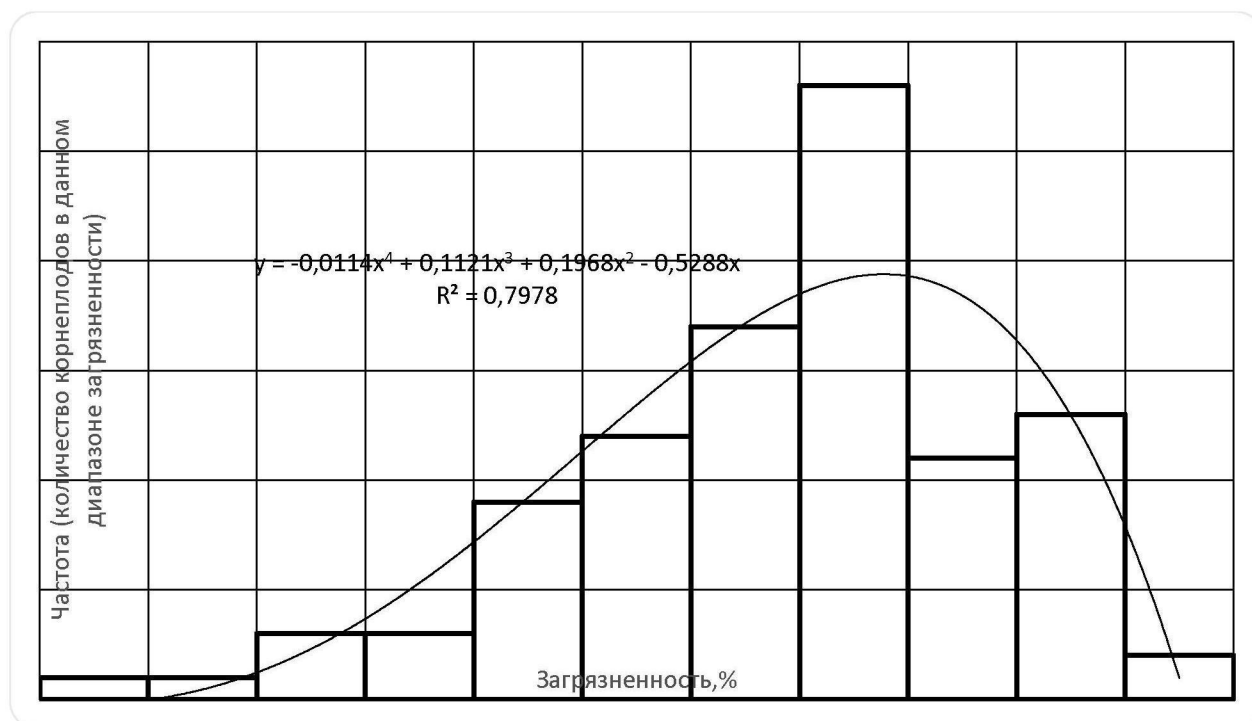


Рисунок 2. Степень загрязнённости корнеплодов сахарной свёклы

В результате анализа было установлено, что загрязнённость корнеплодов сахарной свёклы изменяется от 5 до 56%. Наибольшее количество корнеплодов имеет загрязнённость $\sim 40\%$.

В начале процесса происходит загрязнение щетки влажной почвой. Затем, по мере работы, влажная почва смещается на прутках к оси вращения барабана и в данный момент происходит удар о прутки, от чего почва удаляется с поверхности прутка (ворсины) и процесс повторяется.

При проведении испытаний выявлено, что применение активного очистителя в виде пружины, совершающей возвратно-поступательное движение, даёт эффективный результат, соответствующий выполнению агротехнических требований, однако усложняет конструкцию очистителя и снижает её надёжность. Поэтому нами были проведены дополнительные испытания с установкой статичной пружины и в дальнейшем заменой её на статичный металлический пруток (рисунок 3).

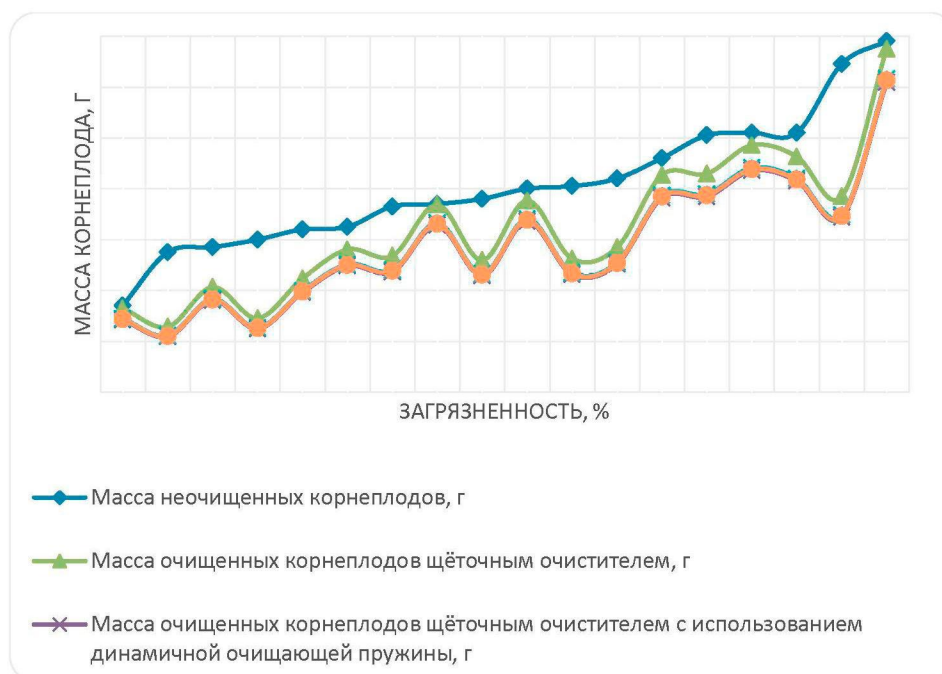


Рисунок 3. Динамика изменения загрязнённости очищаемого корнеплода от вида применяемого очистителя

Предлагаемые рабочие органы для очистки корнеплодов позволяют продолжать уборочные работы в сложных условиях (при повышении влажности почвы до 32%).

Полевые испытания показали значительное снижение безвозвратных потерь почвы у модернизированных рабочих органов по сравнению с серийными, а так же сохранение их работоспособности при наибольшей влажности почвы (до 32%). Такие условия занимают до 30% времени уборочных работ [2].

Оценка эффективности применения щеточных очистителей предлагаемой конструкции проводилась на основе биоэнергетической оценки производственных процессов, основным критерием которой является коэффициент энергетической эффективности.

Энергетическая оценка применения модернизированных рабочих органов представлена в таблице 1.

Таблица 1

Энергетическая оценка применения щёточного очистителя

Урожайность культуры ц/га	Экономия, МДж.			общая
	от повышения урожая	от снижения повреждаемости корнеплодов	от снижения загрязнённости корнеплодов	
480	20250	180000	45000	832500
512	29250	260000	65000	1202500
525	35250	320000	80000	1472500

Выводы:

1. В ходе предварительных лабораторных исследований экспериментальной установки выявлено, что по основным агротехническим показателям качества выполнения технологиче-

ского процесса очистки установка соответствует предъявляемым агротехническим требованиям.

2. Использование в качестве очистителя корнеплодов щеточного барабана является эффективным в случае применения устройств для его очистки.

Библиография

1. Патент 2400048 Российская федерация, МПК А01D91/02. Способ транспортировки и очистки корнеклубнеплодов // Горшенин В.И.; Кузнецов П.Н.; Соловьев С.В.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Мичуринский государственный аграрный университет» - 2009118189/12; заявл. 13.05.2009 опубл. 27.09.2006, Бюл. №27. – 4 с.: ил.

2. Кузнецов, П.Н. Усовершенствованная технология возделывания и уборки сахарной свеклы в условиях Тамбовской области / П.Н. Кузнецов, В.И. Горшенин, С.В. Соловьёв, А.Г. Абросимов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – №6. – С. 54-57.

3. Дробышев, И.А. Совершенствование технологического процесса выкопки корнеплодов сахарной свёклы вибрационным рабочим органом / Дис. ... канд. тех. наук: 05.20.01./ ФГОУ ВПО «МичГАУ», ГНУВИИТиН. – Мичуринск-наукоград, 2005.- 158с.

Соловьев Сергей Владимирович – доцент кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук.

Кузнецов Павел Николаевич – старший преподаватель кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», PaNK-77@mail.ru.

UDC 630.232.323.1.633.63

S. Solov'yov, P. Kuznetsov

IMPROVING THE PURITY OF SUGAR BEET ROOTS BY APPLYING THE BRUSH CLEANER IN TERMS OF THE TAMBOV REGION

Key words: *sugar beet, technology of cleaning, ways of cleaning, brush cleaner, spring, bar.*

Abstract. Improving harvesting of sugar beet is an important task of agricultural production. To achieve the very best cleaning of roots at harvest in adverse weather conditions, when soil moisture (about 30%). The way forward is to develop a working body cleansing adapted to these terms of service, allowing to reduce the contamination of crops, the cost of freight to and loss of topsoil and humus. This is the basis of this study and determine its relevance. The research focused on improving the quality of purification of sugar beet roots at harvest under conditions of high soil moisture due to the cleaning brush cleaner. To determine the degree of cleaning of roots from soil we have built an experimental setup. The study was carried on Chernozem soils, humidity $\approx 28\%$, at which its viscosity is maximum. It was established experimentally that the minimum required impact velocity lint brush to separate the soil with rods (different diam-

eter) is in the range of ≈ 2.5 m/s. The degree of contamination was determined by the residual mass. When processing the results of measurements, used by methods of mathematical statistics. As a result we obtained a histogram of the distribution of contamination from the number of measurements (frequency). Analysis of the dependence graph indicates that contamination of sugar beet roots varies from 5 to 56%. The greatest number of roots pollution has $\sim 40\%$. It is revealed that the use of active cleaner, made in the form of a spring, gives a result that corresponds to the implementation of agronomic requirements, however, complicates the design of the cleaner and reduces its reliability. Therefore, we performed additional tests with static installation of the spring and later replacing it on a static metal bars. The evaluation of the effectiveness of the design were based bio-energy assessment. As a result of the conducted research revealed that the use of a root cleaner sche-accurate drum is effective in the case of the use of the mouth devices to clean it.

References

1. Patent number 2400048 Russian Federation, Way of transportation and cleaning of root crops // Gorshenin V. I.; Kuznetsov, P.N., V. I., Solovyyov, S.V., patent holder Michurinsk state agricultural university.

2. Kuznetsov, P.N., Gorshenin, V. I., Solovyov, S.V., Abrosimov, A.G. Advanced technology of cultivation and cleaning of sugar beet in the conditions of the Tambov region // P.N. Kuznetsov, V.I. Gorshenin, S.V. Solovyov, A.G. Abrosimov//the Bulletin of Michurinsk state agricultural university. – 2014. – № 6. – Page 54-57.

3. Drobyshev, I.A. Improvement of technological process of a vykopka of root crops of sugar beet by vibration working body / Dis.: 05.20.01./Michurinsk state agricultural university, All-Russian Research Institute for Use of Machinery and Petroleum Products in Agriculture – Michurinsk, 2005. – 158p.

Solov`yov S. – Assistant professor of the Department of transport and technological machines and design bases of FGBEI HE Michurinsk SAU, doctor of agricultural sciences.

Kuznetsov P. - senior lecturer of the Department of standardization, Metrology and technical services, «Federal state budgetary educational institution IN Michurinsk State Agrarian University».

**А.В. Аксеновский, М.С. Колдин,
С.Ю. Щербаков**

ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА УБОРКИ ПЛОДОВ С ОБРАБОТКОЙ ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Ключевые слова: поточная технология, уборка плодов, обработка.

Реферат. В настоящее время используемые способы повышения сохранности плодов, несмотря на свою эффективность, требуют больших энергетических и капитальных затрат. Зачастую послеуборочная обработка на основе химических веществ связана с повышением экологической нагрузки на плод и окружающую среду. Необходим поиск новых, более дешевых, экологически чистых и доступных для практики способов послеуборочной обработки.

Представлены технологические схемы организации процесса уборки плодов по поточной технологии. Предлагаются конструктивные особенности оборудования для лазерной обработки плодов и плодовых насаждений. Рассматривается возможность регулирования качества плодов яблони перед съемом путем инфракрасного лазерного облучения.

Целью данного технологического приема является повышение сохранности и может быть реализована в создании оборудования с лазерными излучателями, устанавливаемом на транспортном средстве, движущемся в между-

рядье сада и действующем одновременно на два ряда деревьев.

Предлагается использование существующих технологий уборки плодов для интеграции инновационных методов повышения сохранности продукции. Разработанные технологические приемы являются низкоэнергоемкими и экологически чистыми, и что не менее важно, безопасными для обслуживающего персонала.

С позиций системного подхода разработаны принципы организации технологического процесса и технических средств для уборки и обработки яблок посредством оптимизации времени съема и выбора способа обработки. Наибольший эффект от технологических операций будет получен при комплексном, системном их применении с учетом исходного качества плодов и возможностей технологического процесса.

Практическая ценность проведенных исследований - в создании научных основ, позволяющих реализовать технологический процесс уборки и обработки яблок с минимальными потерями продукции и затратами применительно к конкретным условиям выращивания.

Обработка плодов перед хранением и транспортировкой с целью снижения потерь может производиться на различных этапах технологического процесса выращивания, хранения и реализации [2,3].

Время и место применения обработки лазерным излучением на плоды играют существенную роль в выборе технологии воздействия и ее организации [1,5].

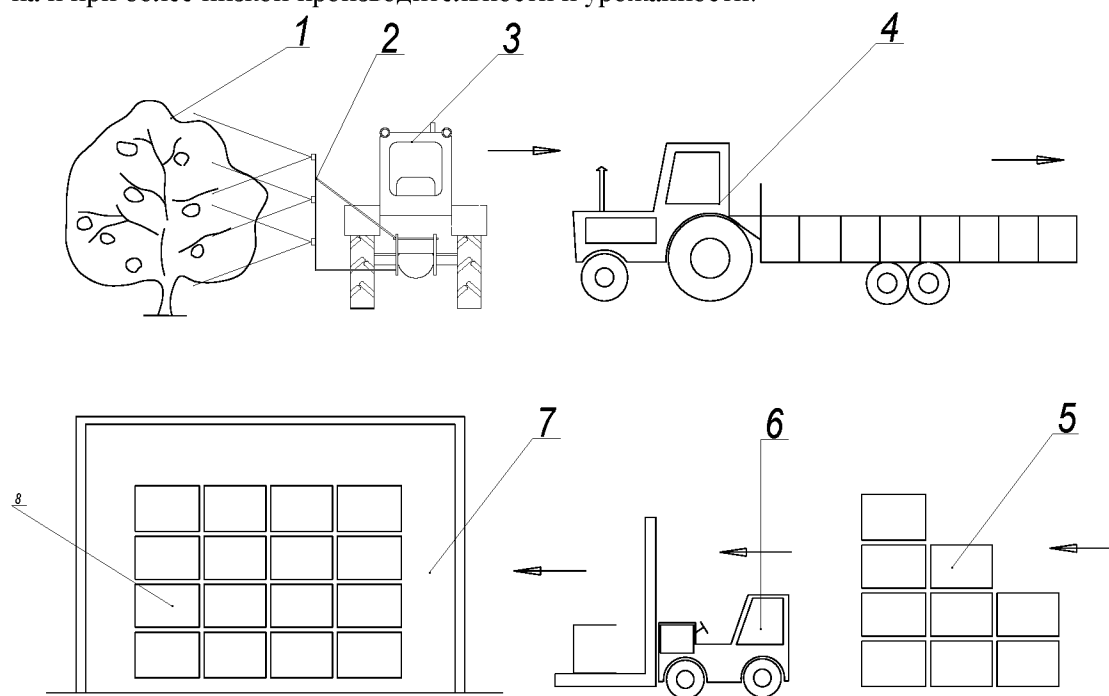
Обработку лазерным излучением можно проводить в саду, когда плоды находятся в технической степени зрелости (рисунок 1).

Открытость плодов при обработке лазерным излучением в существенной мере влияет на конструкцию, технологический процесс и производительность установки для всех способов обработки.

Используя обработку плодов лазерным излучением, возможно, организовать технологический процесс в саду во время съема плодов по двум принятым в настоящее время технологиям уборки и транспортировки плодов.

Преимуществами лазерной обработки в составе поточной технологии является отсутствие необходимости в дополнительном количестве людей для выкладки плодов и отсутствие их повреждаемости, а недостатки вытекают из самой ее сущности – необходимости в дополнительном количестве тракторов и горючем, что приводит к увеличению стоимости обработки и трудностям в организации работы и оплате сборщиков. Эти недостатки значительно уменьшаются при большой производительности съема и урожайности. С учетом снижения потерь при

хранении и небольших затрат лазерной обработки, поточная технология может быть эффективна и при более низкой производительности и урожайности.



1 – плодовые насаждения; 2 – матричный облучатель плодов МОР-15; 3 – транспортное средство; 4 – трактор с контейнеровозом; 5 – площадка временного складирования контейнеров с плодами; 6 – электроштабелер; 7 – камера хранения холодильника; 8 – продукция, заложенная на хранение.

Рисунок 1. Схема технологического процесса уборки с обработкой лазерным излучением плодов на дереве

Уборка организуется по поточной технологии, когда контейнеры постоянно находятся на контейнеровозе и перемещаются по мере необходимости за бригадой сборщиков (рисунки 2-3). Обработка осуществляется в процессе съема плодов в контейнере в момент, когда в него затаривают плоды. Облучатель навешивается над контейнером. Излучение от облучателя направлено вниз на верхний слой плодов, находящийся в контейнере. Первоначально контейнер пуст. По мере наполнения контейнера все новые и новые слои плодов подвергаются облучению. Если затаривание в контейнер осуществляют люди, то в момент опускания плодов оборудование для лазерной обработки отключается.

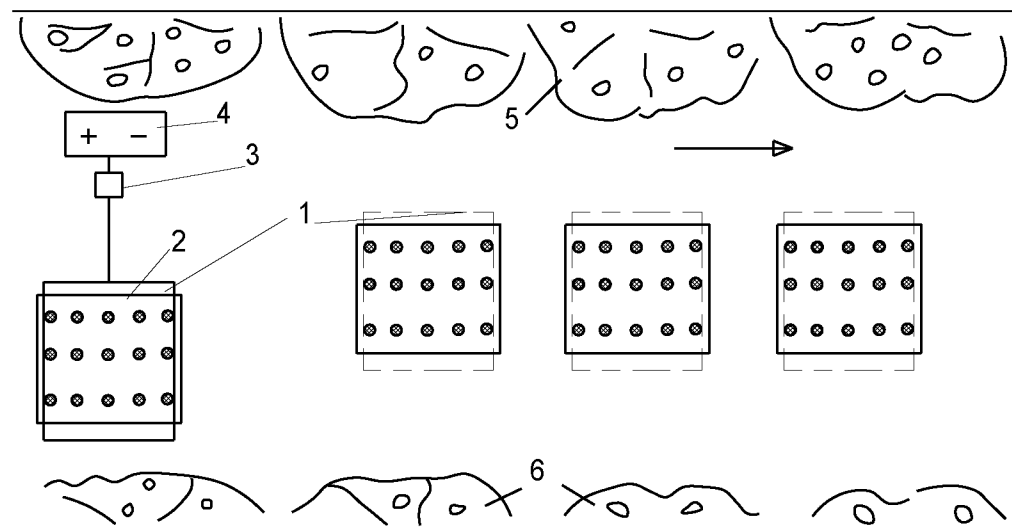
Возможен вариант обработки плодов лазерным излучением в контейнерах, расставленных во время съема в междурядьях сада.

Организация обработки в саду сводится к размещению над контейнером перед началом съема плодов установки МОР-15, соединения её с источником питания и контроле со стороны руководителя бригады за скоростью наполнения каждого контейнера.

Сущность технологического процесса уборки с одновременной обработкой состоит в том, что первоначально, до уборки, в междурядья завозятся порожние контейнеры. Уборка осуществляется звеньями по 3–5 человек, причем, каждое звено затаривает плоды в отдельный контейнер. Для облучения используется матричный облучатель МОР-15.

Установка включается перед началом съема и излучение обрабатывает яблоки в контейнере слой за слоем по мере наполнения его сборщиками. При выкладке плодов в контейнер с целью соблюдения требований лазерной безопасности установку выключает тем человеком, который в данный момент выкладывает плоды или оператором. После наполнения контейнера установка отключается от источника питания и переносится по ходу движения бригады вперед

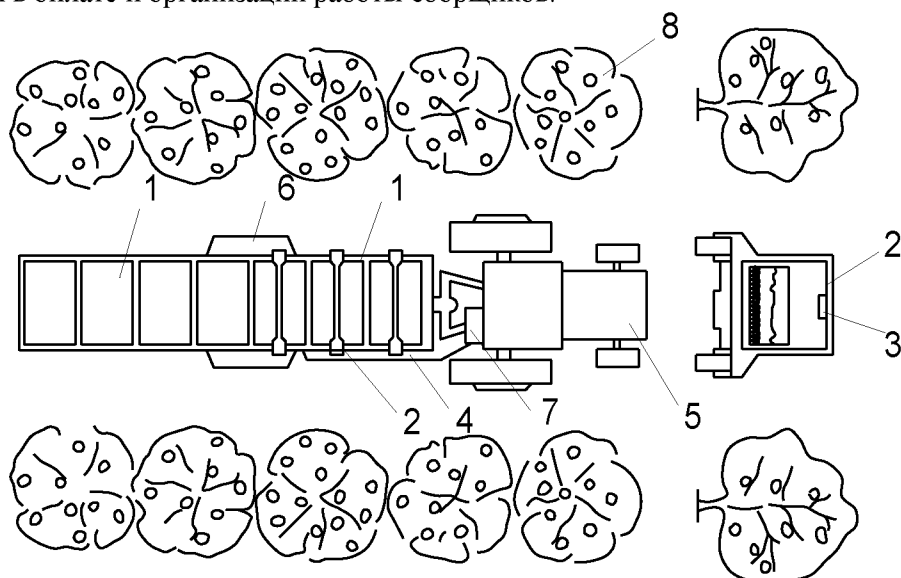
на порожний контейнер и подсоединяется к соединительному кабелю. Процесс облучения не препятствует съему, затариванию и не делает дополнительных повреждений плодам.



1 – контейнер для сбора яблок; 2 – матрица с облучателями; 3 – блок управления; 4 – аккумуляторная батарея; 5 – деревья; 6 – обработанные плоды

Рисунок 2. Обработка плодов лазерным излучением во время съема в расставленные в междурядья контейнеры

Преимуществом лазерной обработки в составе поточной технологии является отсутствие необходимости в дополнительном количестве людей для выкладки плодов и отсутствие их повреждаемости, а недостатки возникают из самой ее сущности – необходимости дополнительного количества тракторов и горючем, что приводит к изменению стоимости обработки и трудностям в оплате и организации работы сборщиков.



1 – контейнер; 2 – облучатель; 3 – блок управления; 4 – кабель; 5 – трактор; 6 – обработанные контейнеры; 7 – аккумулятор трактора; 8 – деревья.

Рисунок 3. Обработка плодов лазерным излучением во время съема в контейнеры по поточной технологии

Эти недостатки значительно уменьшаются при большой производительности и урожайности. С учетом снижения потерь при хранении и небольших затрат на обработку лазерным

излучением, поточная технология может быть эффективна и при более низкой производительности и урожайности [4].

Выводы. Используемые в настоящее время технологические приёмы для сохранения товарного качества плодов перед закладкой на хранение имеют как преимущества, так и ряд недостатков. К недостаткам следует отнести постоянно ухудшающуюся экологическую обстановку в производственных садах за счет применения химических обработок для борьбы с вредителями и болезнями. Доля сохраненного урожая химическим методом составляет 16–20 %.

Предложено оборудование для обработки плодовых насаждений и плодов яблони перед закладкой на хранение инфракрасным лазерным излучением на основе полупроводниковых лазерных диодов.

Применение инфракрасного лазерного излучения для обработки плодовых насаждений и плодов в контейнерах перед закладкой на хранение является низкоэнергетичным и составляет не более 35 Дж/кг.

Библиография

1. Аксеновский, А.В. Лазерная обработка плодов перед закладкой на хранение / А.В. Аксеновский, И.А. Трунов, А.С. Гордеев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета.- 2001,-№4.-С.79-85.
2. Гордеев, А.С. Автоматизация товарной обработки плодов / А.С. Гордеев, В.И. Горшенин // Плодоовощное хозяйство.- 1985.- №2.- С.48–51.
3. Гордеев, А.С. Автоматизация обработки яблок: Дис. ... доктора технич. наук / А.С. Гордеев.- Москва: МГАУ, 1996.- 424с.
4. Гудковский, В.А. Система сокращения потерь и сохранения качества плодов и винограда при хранении / В.А. Гудковский // Методические рекомендации. – Мичуринск, 1990. –120с.
5. Завражнов, А.И. Применение инфракрасной лазерной обработки для формирования устойчивости плодов яблони к заболеваниям при хранении / А.И. Завражнов, С.Ю. Щербаков, А.В. Аксеновский // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2012,-№2.-С.126-128.

Аксеновский Алексей Васильевич - к.с.-х.наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Мичуринский государственный аграрный университет».

Колдин Михаил Сергеевич - к.тех.наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Мичуринский государственный аграрный университет».

Щербаков Сергей Юрьевич - к.тех.наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Мичуринский государственный аграрный университет».

UDC 635-156

**A. Aksenovskiy, M. Koldin,
S. Shcherbakov**

ORGANIZATION OF TECHNOLOGICAL PROCESS OF HARVESTING OF FRUITS WITH PROCESSING BY LASER RADIATION

Key words: *line technology, harvesting of fruits, processing.*

Abstract. Nowadays despite their efficiency the used ways of increasing fruits safety demand considerable power and capital expenditure. Post-harvest processing on the basis of chemicals is often connected with the increase of the ecological load on a fruit and environment. Searching new, cheaper, environmentally friendly and practicable ways of postharvest processing is necessary.

Technological schemes of organizing the fruit harvesting process using continuous flow process technology are presented. Design features of the equipment for fruits laser processing and plantings are offered. The possibility of regulating the quality of apple-tree fruits before picking by infrared laser radiation is considered.

The purpose of this processing method is increasing safety by the creation of the equipment with laser radiators established on the vehicle moving in a row-spacing of a garden and operating at the same time in two rows of trees. Using the exist-

ing technologies of fruits harvesting allowing the integration of innovative methods of increasing the safety of production is offered. The developed processing methods are low-power-intensive, environmentally friendly and safe for the serving staff.

The principles of organizing the technological process and technical means for harvesting and processing apples while optimizing the picking time and the choice of a way of processing are developed according to the system approach. The

greatest effect of technological operations will be gained at their complex and system application taking into account the initial quality of fruits and opportunities of the technological process.

The practical value of conducted researches is creating the scientific bases allowing realizing technological process of apples harvesting and processing with the minimum losses of production and expenses under specific conditions of cultivation.

References

1. Aksenovskiy, A.V. Laser treatment of fruits before storing / A.V. Aksenovskiy, I.A. Trunov, A.S. Gordeev // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University.- 2001. - № 4. - P. 79-85.
2. Gordeev, A.S. Automation the trade processing of fruits / A.S. Gordeev, V.I. Gorshenin // Fruit and vegetable farming. – 1985. – № 2. – P. 48–51.
3. Gordeev, A.S. Automation the processing of apples: thesis ... doctor of technical sciences / A.S. Gordeev. – Moscow: MSAU, 1996. – 424 p.
4. Gudkovskiy, V.A. System of the reduction of damage and maintaining quality of fruit and grape during storage / V.A. Gudkovskiy // Methodic recommendation. – Michurinsk, 1990. – 120 p.
5. Zavrzhnov, A.I. Application of infrared laser treatment for the formation of the sustainability of apple fruit to diseases during storage / A.I. Zavrzhnov, S.Yu. Shcherbakov, A.V. Aksenovskiy // Bulletin of Michurinsk state agrarian university. – 2012. - № 2. - P. 126-128.

Aksenovskiy Alexey - Cand.Agricul.Sci.,docent.

Koldin Mikhail - Cand.Tech.Sci.,docent.

Shcherbakov Sergey - Cand.Tech.Sci.,docent.

УДК 631.354

**Г.Н. Ерохин, С.Н. Сазонов,
В.В. Коновский**

ОБ ОЦЕНКЕ КОЭФФИЦИЕНТА ГОТОВНОСТИ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

Ключевые слова: зерноуборочный комбайн, надежность, коэффициент готовности, наработка, отказ, хронометраж.

Реферат. Коэффициент готовности среди производителей является наиболее распространенным показателем надежности зерноуборочных комбайнов. Это комплексный показатель, характеризующий безотказность и ремонтпригодность машины. Особую значимость ему придает тот факт, что он непосредственным образом влияет на эксплуатационную производительность зерноуборочного комбайна.

Применяемые в настоящее время методики определения коэффициента готовности подразумевают ведение в течение всего сезона уборочных работ за каждым зерноуборочным комбайном хронометражных наблюдений, что крайне трудоемко и практически возможно лишь при проведении специальных испытаний.

Цель работы состоит в разработке нового методического подхода оценки коэффициента готовности зерноуборочных комбайнов, который позволяет отказаться от проведения хронометража и получить интересующие показатели только на основе результатов работы машин в условиях

конкретного сельскохозяйственного предприятия.

В качестве основного допущения принимается равенство годового эксплуатационного времени оцениваемых комбайнов. Это распространенная ситуация, когда комбайны работают в составе одного уборочного отряда и выполняют уборочные работы в примерно одинаковых условиях. Предлагаемые методические подходы были проверены в условия производственного кооператива «Колхоз им. Ленина» Тамбовского района Тамбовской области. Условия уборки зерновых культур в сельхоз-предприятии: средняя урожайность 35 ц/га; средняя длина гона – 1100 м.

Оценка осуществлялась по четырем зерноуборочным комбайнам, имевшим бортовые компьютеры. Анализ полученных результатов показал, что они имеют высокую сходимость с экспертной оценкой надежности зерноуборочных комбайнов и комбайнеров, и специалистов инженерной службы хозяйства.

В производственных условиях доказано, что предложенный методический подход позволяет определить коэффициент готовности зерноуборочных комбайнов по результатам уборки зерновых культур.

Введение. В настоящее время, как никогда, актуальна проблема инновационной диверсификации производства зерна [18], но решение этой задачи предопределяется большой совокупностью различных факторов. В частности, немаловажное значение оказывают общие условия хозяйственной деятельности (ценообразование, кредитование, страхование, условия землепользования и земельного оборота, масштабные характеристики землепользования и хозяйственной деятельности, фактическая доступность важнейших производственных ресурсов и т.д.). Указанные вопросы практически всегда находятся в центре научного осмысления [10,12,13,15,17,19-21]. На этом фоне, на наш взгляд, совершенно необоснованно отесняются на периферию научного осмысления не менее важные вопросы, связанные с оценкой в производственных условиях надежности машин и механизмов, потому что, например, без учета надежности зерноуборочных комбайнов невозможна достоверная оценка их эксплуатационной производительности.

Материалы и методы. Коэффициент готовности среди производителей является наиболее распространенным показателем надежности зерноуборочных комбайнов. Это комплексный показатель, характеризующий безотказность и ремонтпригодность машины. Особую значимость ему придает тот факт, что он непосредственным образом влияет на эксплуатационную производительность зерноуборочного комбайна [1,5,7]. Отрицательные

последствия низкого значения коэффициента готовности выражаются в снижении эксплуатационной производительности комбайна, в удлинении продолжительности уборки и увеличении потерь зерна осыпанием.

Основные причины низкого уровня надежности можно разделить на организационные и технические [2].

Организационные:

- недостаточная квалификация комбайнера;
- неудовлетворительная работа инженерной службы;
- неудовлетворительная работа службы технического сервиса.

Технические:

- несвоевременное или не полное выполнение регламентированного технического обслуживания и предуборочной подготовки;
- наличие в комбайне дефектных узлов по вине предприятия-изготовителя (обычно проявляется и устраняется в гарантийный период);
- выработка ресурса узлов и деталей комбайна;
- применение при ремонте и техническом обслуживании узлов и материалов низкого качества;
- использование топлива, не соответствующего требованиям.

Поэтому в сельхозпредприятии важно иметь информацию о надежности каждого конкретного комбайна. Рассчитывается коэффициент готовности по формуле [4]:

$$K_{\Gamma} = \frac{T_1}{T_1 + T_{41}}, \quad (1)$$

где T_1 - суммарное время основной работы комбайна за период уборки, ч;
 T_{41} - суммарное время, затраченное в период уборки на устранение технических отказов, ч;

Однако, чтобы воспользоваться формулой (1), необходимо в течение сезона уборочных работ вести за каждым комбайном хронометражные наблюдения. Это трудоемко и возможно лишь при проведении специальных испытаний.

Результаты и обсуждение. Авторами статьи предлагается методический подход оценки коэффициента готовности зерноуборочных комбайнов без проведения хронометража на основе результатов их работы в сельхозпредприятии. При этом в качестве основного допущения принимается равенство годового эксплуатационного времени оцениваемых комбайнов. Это возможно, когда комбайны работают в составе одного уборочного отряда и выполняют уборочные работы в примерно одинаковых условиях. Эксплуатационное время работы комбайна на уборке зерновых культур в соответствии с [6] можно определить по уравнению:

$$T_{\text{ЭК}} = T_1 + T_{41} + \sum T_K, \quad (2)$$

где $\sum T_K$ - сумма остальных составляющих элементов эксплуатационного времени, ч.

Сумма $\sum T_K$ включает в себя затраты времени на вспомогательные операции (технологические повороты в конце загонки, переезды к месту выгрузки зерна и обратно, выгрузка зерна в транспортное средство), на техническое и технологическое обслуживание, отдых и холостые переезды. Алгоритм определения этой величины подробно изложен в [11].

Принятое допущение равенства годового эксплуатационного времени работы зерноуборочных комбайнов дает возможность проведения сравнительной оценки их надежности по итогам уборки зерновых культур [2]. Для этого на основании экспертной оценки комбайнера и специалистов инженерной службы выбирается базовый комбайн с минимальными простоями по техническим причинам $T_{41}^B = T_{41}^{\text{min}}$. Для этого комбайна уравнение (2) имеет вид:

$$T_{\text{ЭК}}^B = T_1^B + T_{41}^B + \sum T_K^B. \quad (3)$$

Численное значение времени T_{41}^B также определяется экспертной оценкой комбайнера и специалистов инженерной службы. При этом учитывают, что рассматривается общее время

устранения отказов, которое включает и организационные простои, связанные с ожиданием запчастей, специального оборудования, специалистов службы технического сервиса и т.п.

Как показывают результаты исследований [8,14], если срок эксплуатации базового комбайна не превышает 4 лет и в течение уборки он не имел сложных отказов, то коэффициент готовности для отечественных комбайнов $K_G^B = 0,91...0,92$, для зарубежных $K_G^B = 0,93...0,935$. Тогда, время устранения отказов базового комбайна можно определить по формуле:

$$T_{41}^B = \frac{T_1^B}{K_G^B} - T_1^B, \quad (4)$$

где K_G^B - коэффициент готовности базового комбайна.

Учитывая принятое в качестве допущения равенство эксплуатационного времени работы комбайнов, можно определить время устранения отказов остальных зерноуборочных комбайнов сельхозпредприятия

$$T_{41} = T_{\Sigma K}^B - T_1 - \sum T_K. \quad (5)$$

В результате получаем возможность оценить фактические коэффициенты готовности остальных зерноуборочных комбайнов сельхозпредприятия по формуле:

$$K_G = \frac{T_1}{T_{\Sigma K}^B - \sum T_K}. \quad (6)$$

Современные зерноуборочные комбайны оснащены бортовыми компьютерами, которые фиксируют наработку молотилки. Обычно бортовой компьютер комбайна в качестве времени работы молотилки регистрирует сумму основного времени работы и времени, затраченного на выполнение поворотов в конце загонки. Поэтому основное время работы комбайна:

$$T_1 = H_M - \frac{10^4 \cdot T_{пов} \cdot N}{V \cdot L_{\Gamma} \cdot B \cdot K_{III}}, \quad (7)$$

где H_M - наработка молотилки по компьютеру комбайна, ч; $T_{пов}$ - среднее время, затрачиваемое на поворот в конце загонки, ч; N - намолот комбайна, ц; V - средняя урожайность, ц/га; L_{Γ} - средняя длина гона, м; B - ширина жатки комбайна, м; K_{III} - коэффициент использования ширины захвата жатки.

В случае, если зерноуборочный комбайн не имеет бортового компьютера и невозможно фиксировать наработку молотилки, фактическое основное время работы комбайна определяется из условия его работы с пропускной способностью равной паспортной:

$$T_1 = \frac{0,1 \cdot H}{W_1}, \quad (8)$$

где H - намолот зерна комбайном за сезон, ц; W_1 - производительность комбайна по основному времени, смоделированная исходя из условий уборки и паспортной пропускной способности в соответствии с [3,11], т/ч.

Следует иметь в виду, что полученные значения коэффициентов готовности по формуле (6) характеризуют надежность системы «комбайн-оператор» и включают в себя простои, связанные с устранением последствий отказов, доставкой запасных частей и агрегатов, ожиданием службы технического сервиса, ожиданием технологического транспорта под выгрузку зерна. Кроме того они включают в себя вынужденные простои комбайна из-за болезни механизатора или отвлечения его на выполнение других работ. Если комбайн начал уборочные работы после остальных, то этот период также считается простоем и окажет влияние на снижение коэффициента готовности.

Рассмотрим применение предложенного методического подхода оценки коэффициента готовности зерноуборочных комбайнов на конкретном примере в сельскохозяйственном кооперативе «Колхоз-племзавод им. Ленина» Тамбовского района Тамбовской области. Условия уборки зерновых культур в сельхозпредприятии: средняя урожайность 35 ц/га; средняя длина гона – 1100 м. Оценка осуществлялась по четырем зерноуборочным комбайнам, имевшим

бортовые компьютеры. Исходные данные и результаты оценки надежности по конкретным комбайнам представлены в таблице.

Таблица

Исходные данные и результаты оценки надежности зерноуборочных комбайнов

Показатели	Полесье 1218	Acros530	Acros530	Acros530
Хозяйственный номер	1	2	3	4
Сезон эксплуатации	2	5	7	3
Ширина жатки, м	7	7	7	7
Объем бункера, м ³	8	9	9	9
Скорость выгрузки зерна, л/с	90	90	90	42
Намолот, ц	10725	10557	7944	11419
Наработка молотилки (по бортовому компьютеру), ч	82	84	68	88
Основное время работы комбайна, ч	78,5	80,5	65,4	84,2
Эксплуатационное время работы комбайна, ч	129,3	129,3	129,3	129,3
Сумма остальных составляющих элементов эксплуатационного времени $\sum T_K$, ч	35,1	35,2	28,1	37,2
Суммарное время устранения отказов комбайна, ч	15,7	13,6	35,9	7,8
Коэффициент готовности	0,833	0,855	0,645	0,915

Из таблицы видно, что комбайн «Acros 530» (хозяйственный номер 4) имел наибольшее время основной работы. По экспертной оценке данный комбайн показал минимальные простои, связанные с устранением отказов. Он был принят в качестве базового с коэффициентом готовности равным 0,915. Суммарное время устранения отказов в течение уборки для него по формуле (4) составило 7,8 часа. Это время показало высокую сходимость с экспертной оценкой комбайнера и специалистов инженерной службы.

В итоге средний уровень надежности показали комбайны «Полесье 1218» с хозяйственным номером 1 и «Acros 530» с хозяйственным номером 2. Комбайн «Acros 530» (хоз.номер 3) работал с низкой надежностью, его коэффициент готовности составил 0,645. Комбайн простоял по техническим причинам (включая организационные) 37,2 часа.

Выводы. Таким образом, предложенный методический подход позволяет определить коэффициент готовности зерноуборочных комбайнов по результатам уборки зерновых культур. Анализ причин низкой надежности конкретных комбайнов является задачей инженерной службы сельхозпредприятия. На его основе реализуются мероприятия по повышению надежности зерноуборочных комбайнов, которые позволяют значительно повысить эффективность [9,16] уборки зерновых культур.

Библиография

1. Ерохин, Г.Н. Информационная система оценки эффективности использования различных зерноуборочных комбайнов / Г.Н. Ерохин // Техника и оборудование для села. – 2010. – №5. – С.44-45.
2. Ерохин, Г.Н. Оценка уровня надежности работы зерноуборочных комбайнов в сельхозпредприятии / Г.Н. Ерохин, А.С. Решетов // Техника в сельском хозяйстве. – 2012. – №6. – С.10-12.
3. Ерохин, Г.Н. Оценка эффективности комбайнового обеспечения уборки зерновых культур / Г.Н.Ерохин // Техника в сельском хозяйстве. -2006. - №4. - С.27-29.
4. Ерохин, Г.Н. Показатели ремонтпригодности зерноуборочных комбайнов / Г.Н. Ерохин, В.В.Коновский // Техника и оборудование для села. – 2007. №2. – С.37-38.
5. Ерохин, Г.Н. Потери эффективности уборки зерновых культур в сельхозпредприятии / Г.Н. Ерохин, А.С. Решетов // Наука в Центральной России. – 2013. - №1. - С.40-44.
6. Ерохин, Г.Н. Моделирование показателей использования зерноуборочных комбайнов ACROS 530 и VECTOR 410 / Г.Н. Ерохин, С.Н. Сазонов, В.В.Коновский // Вестник ЧГАА. – 2013. -Т.65. – С.114-117.

7. Ерохин, Г.Н. Моделирование показателей уборки зерновых культур / Г.Н. Ерохин, А.С. Решетов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2010. - №5. - С.22-24.
8. Ерохин, Г.Н. Мониторинг надежности зерноуборочных комбайнов Дон-1500 / Г.Н. Ерохин, В.В. Коновский // Техника и оборудование для села. - 2002. - №8. - С.18-19.
9. Ерохин, Г.Н. Целесообразность услуг машинно-технологических станций на уборке зерновых культур / Г.Н.Ерохин // Техника и оборудование для села. - 2006. - №5. - С.30-31.
10. Завражнов, А.И. Кооперация и интеграция в повышении эффективности функционирования хозяйств населения / А.И.Завражнов, А.В. Никитин, И.П. Шаляпина -Мичуринск, 2007. - 90с.
11. Использование зерноуборочных комбайнов за пределами регламентированного срока службы / Г.Н. Ерохин, В.В.Коновский и др. Научное издание. - М.: Изд-во РАСХН, 2005. - 63 с.
12. Миндрин, А.С. Рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения - М.: Росинформагротех, 2008. - 74 с.
13. Москалев, М.В. Особенности функционирования механизмов ценообразования на региональном зерновом рынке / М.В. Москалев, В.А. Солопов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий, 2005. - №10. - с.47-50
14. Сазонов, С.Н. О надежности работы зерноуборочных комбайнов / Г.Н. Ерохин, С.Н. Сазонов, В.В.Коновский // Вестник Мичуринского аграрного университета. - 2013. - №6. - С.59-63
15. Сазонов, С.Н. Обеспечение нефтепродуктами фермерских хозяйств / С.Н. Сазонов, Д.Д. Сазонова, О.Н. Попова // Наука в центральной России. -2013. -№1. - С. 44-50.
16. Сазонова, Д.Д. Аллокативная эффективность использования производственных ресурсов в фермерских хозяйствах / Д.Д. Сазонова, С.Н. Сазонов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. - 2013. № 3-4. - С. 33-54.
17. Сазонова, Д.Д. Организационно-правовая структура фермерского землепользования / Д.Д. Сазонова, С.Н. Сазонов // Наука в центральной России. - 2014. - №5. - С.38-47
18. Солопов, В.А. Диверсификация инновационного производства зерна / В.А. Солопов, К.К. Акимов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. -2012. -№4. - С. 109-114.
19. Справочник фермера / В.Н. Кузьмин, А.В. Никитин и др. - М., 2013. - 676с.
20. Шагайда, Н.И. Институционально-экономические ограничения оборота земель в сельском хозяйстве России: автореф. дис. д. э. н. - М., 2007. -38 с.
21. Russia's Agriculture in Transition: Factor Markets and Constraints on Growth / Lerman Z., Bogdanovskii V., Brock G. et al. - Lanham, 2008-387 p.

Ерохин Геннадий Николаевич - зав. лабораторией, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов Россельхозакадемии, e-mail: snsazon@mail.ru.

Сазонов Сергей Николаевич - зав. лабораторией, доктор технических наук, профессор, Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов Россельхозакадемии, e-mail: snsazon@mail.ru.

Коновский Валерий Викторович - старший научный сотрудник, инженер, Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов Россельхозакадемии, e-mail: snsazon@mail.ru.

UDC 631.354

G. Erokhin, S. Sazonov, V. Konovsky**ON EVALUATING AVAILABILITY OF COMBINE HARVESTERS**

Key words: combine harvester, reliability, availability, operating time, time study.

Abstract. Availability is the most widespread index of reliability of combine harvesters used by production workers. This is a complex index showing operational safety and maintainability of the machine. This index is especially significant because of the fact that it directly influences working capacity of a combine harvester. Currently used methods of availability

evaluating require to keep timing observation of each combine during the whole harvesting season, which is extremely laborious and practically feasible only when conducting special tests. Current research is aimed at working out new methods of availability evaluating for combine harvesters that will allow to abandon timing observations and to get required indices using only the results of the work of the machines in a given agricultural enterprise. We take as a basic assumption that annual operating time is the same

for combines evaluated. Such situation is widespread when combines work in one and the same harvesting brigade in roughly equal working conditions. The methods proposed were tested in the production cooperative «Kolkhoz named after Lenin» located in Tambovsky District of Tambov Oblast. Conditions of grain harvesting in the enterprise are the following: average crop capacity is 35 centners per hectare; average furrow length is 1100 metres. We have carried out evaluation of

four combine harvesters equipped by onboard computers. Analysis of obtained results has shown that they have high rate of convergence with evaluation of reliability of combine harvesters carried out by experts from engineering service. It has been proved in the working environment that the proposed method allows to measure the availability of combine harvesters on the basis of the grain harvesting results.

References

1. Erokhin, G.N. Information system evaluate the effectiveness of using combine harvesters / G.N. Erokhin // *machinery and equipment for the village*. – 2010. – № 5. – P. 44-45.
2. Erokhin, G.N. Assessment of the level of reliability of work of harvesters in the agricultural enterprises / G.N. Erokhin, A.S. Reshetov // *Technique in agriculture*. – 2012. – № 6. – P. 10-12.
3. Erokhin, G.N. Evaluation of the efficiency of a combine of ensuring the harvest of crops / G.N. Erokhin // *Technique in agriculture*. -2006. - № 4. - P. 27-29.
4. Erokhin, G.N. Indicators of maintainability of combine harvesters / G.N. Erokhin, V.V. Konovsky // *machinery and equipment for the village*. – 2007. № 2. – P. 37-38.
5. Erokhin, G.N. The loss of efficiency of the harvesting of crops in the farms / G.N. Erokhin, A.S. Reshetov // *Science in the Central Russia*. – 2013. - № 1. - P. 40-44.
6. Erokhin, G.N. Modeling rates of use of combine harvesters ACROS 530 and VECTOR 410 / G.N. Erokhin, S.N. Sazonov, V.V. Konovsky // *Bulletin of CGA*. – 2013. -Т. 65. – P. 114-117.
7. Erokhin, G.N. Parameters modelling the harvest of crops / G.N. Erokhin, A.S. Reshetov // *Mechanization and electrification of agriculture*. - 2010. - № 5. - P. 22-24.
8. Erokhin, G.N. Monitoring the reliability of combine harvesters don-1500 / G.N. Erokhin, V.V. Konovsky // *machinery and equipment for the village*. - 2002. – № 8. – P. 18-19.
9. Erokhin, G.N. The appropriateness of services of machine-technological stations for harvesting grain crops / G. N. Erokhin // *machinery and equipment for the village*. – 2006. – № 5. P. 30 – 31.
10. Savrasov, A.I. Cooperation and integration in the effective functioning of households / A.I. Savrasov, A.V. Nikitin, I.P. Shalyapina. -Michurinsk, 2007. – 90 p.
11. The use of combine harvesters outside the regulated life / G. N. Erokhin, V. V. Konovsky and other Scientific publication. - M.: Publishing house of the Academy of agricultural Sciences, 2005. – 63 P.
12. Minden, A. S. Rational use of agricultural land, M.: Rosinformagrotech, 2008. - 74.
13. Moskalev, M. V. Peculiarities of functioning of the pricing mechanisms at the regional grain market / M. V. Moskalev, V. A. Solopov // *Economics of agricultural and processing enterprises*, 2005.- № 10.- P. 47-50.
14. Sazonov, S.N. About the reliability of combine harvesters / G.N. Erokhin, S.N. Sazonov, V.V. Konovsky // *Bulletin of Michurinsk Agrarian University*. – 2013. - № 6. – P. 59-63
15. Sazonov, S.N. The provision of petroleum products farms / S.N. Sazonov, D.D. Sazonova, O.N. Popov // *Science in the Central Russia*. - 2013. - № 1. - P. 44-50.
16. Sazonov, D.D. Allocative efficiency in the use of inputs in the farms / D.D. Sazonov, S.N. Sazonov // *Economics: yesterday, today and tomorrow*. - 2013. № 3-4. - P. 33-54.
17. Sazonov, D. D. legal and Organizational structure of farm land use / D.D. Sazonov, S.N. Sazonov // *Science in the Central Russia*. – 2014. – № 5. – P. 38-47
18. Solopov, V.A. Innovative Diversification of grain production / V.A. Solopov, K.K. Akimov // *Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University*. -2012. - № 4. - P. 109-114
19. Directory of farmer / V. N. Kuzmin, A. V. Nikitin and others – M., 2013.
20. The Shagaida, N. And. Institutional and economic constraints of land turnover in agriculture of Russia: Avtoref. dis. Dr. E. - M., 2007. - 38 P.
21. Russia's Agriculture in Transition: Factor Markets and Constraints on Growth / Lerman Z., Bogdanovskii V., Brock G. et al. - Lanham, 2008-387 p.

Erokhin G. - Ph.d., laboratory chief, All-Russian Research Institute for Use of Machinery and Petroleum Products in Agriculture, e-mail: snsazon@mail.ru.

Sazonov S. - Full Doctor of Technical Sciences, professor, laboratory chief All-Russian Research Institute for Use of Machinery and Petroleum Products in Agriculture, e-mail: snsazon@mail.ru.

Konovsky V. - All-Russian Research Institute for Use of Machinery and Petroleum Products in Agriculture, e-mail: snsazon@mail.ru.

УДК 631.332.81

Д.В. Карандеев

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ БОРОЗДОНАРЕЗЧИКА МНБ-4

Ключевые слова: садоводство, питомни-ководство, механизация, посадка подвоев, машинные технологии, бороздонарезчик.

Реферат. В статье приведены результаты полевых испытаний бороздонарезчика МНБ-4, используемого для посадки подвоев плодовых культур. На наш взгляд, наиболее перспективными являются бороздонарезчики с активными рабочими органами, обеспечивающие одновременное нарезание нескольких борозд. Целью работы было проведение агротехнической оценки машины МНБ-4 и установление пригодности нарезанных борозд для посадки саженцев плодовых и ягодных культур. Представлено описание конструкции исследуемой машины. Бороздонарезчик содержит раму с навесным устройством и опорно-регулируемыми колесами и рабочие органы. Рабочие органы выполнены в виде дисков, по периметру которых размещены ножи. Диски вращаются против хода агрегата, благодаря чему борозды очищаются от земли. Определено качество выполнения технологического процесса

и проведена оценка машины на ее пригодность для посадки саженцев плодовых и ягодных культур путем измерения глубины и ширины вверху, внизу, в середине нарезаемой борозды, а также ширины и высоты образовавшегося холмика и толщины разрыхленного слоя на дне борозды. Опыт проводили по ГОСТ 20915-2011 на полях хозяйства ФГУП «Учхоз-племзавод «Комсомолец» Мичуринского района. Обработку результатов исследования осуществляли методом математической статистики с определением среднего арифметического, ошибки среднего арифметического, среднего квадратичного отклонения, коэффициента вариации, показателя точности и с учетом количества опытов. Условия проведения опытов характеризовались абсолютной влажностью, плотностью и агрегатным составом почвы. Профиль нарезаемых борозд определяли с помощью специального профилометра. По результатам исследований сделан вывод о пригодности бороздонарезчика для нарезания борозд для посадки саженцев.

В настоящее время в хозяйствах применяется технология посадки саженцев в борозды, нарезаемые механическим способом. Для этого используют бороздонарезчики с пассивными или активными рабочими органами [1,2]. Используемая хозяйствами техника имеет уровень научно-технических разработок 20-30 летней давности [3]. На наш взгляд, наиболее перспективны бороздонарезчики с активными рабочими органами, обеспечивающие одновременное нарезание до четырех посадочных борозд глубиной 0,2 - 0,3 м [2].

Цель работы: проведение агротехнической оценки машины МНБ-4 и установление пригодности нарезанных борозд для посадки саженцев плодовых и ягодных культур.

Бороздонарезчик МНБ-4 (рис. 1) предназначен для нарезания борозд при посадке подвоев плодовых культур в питомниках.

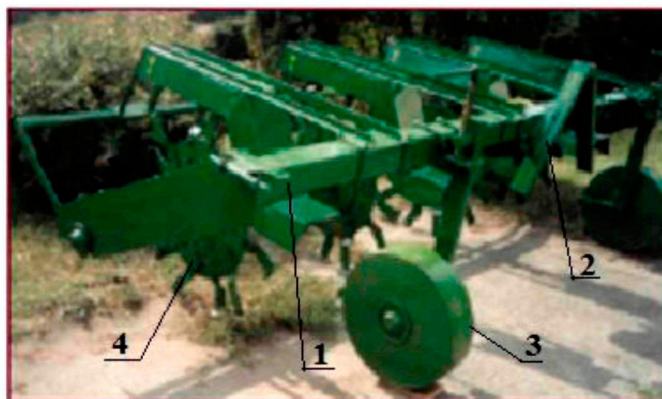


Рисунок 1. Бороздонарезчик МНБ-4

Техническая характеристика:	
Производительность, га/ч	0,25
Число одновременно нарезаемых борозд	2-4
Ширина, м:	
междурядий	0,45 - 3,8
борозды	0,11
Глубина борозды, м	0,3
Масса, кг	750

Бороздонарезчик МНБ-4 содержит раму 1с навесным устройством 2 и опорно-регулируемыми колесами 3 и рабочие органы 4. Рабочие органы выполнены в виде дисков, по периметру которых размещены ножи из износостойкой стали с дугообразной режущей частью. Диски вращаются против хода агрегата, благодаря чему борозды очищаются от земли. Глубина борозды регулируется опорными колесами.

Качество выполнения технологического процесса оценивали путем измерения глубины (H) и ширины сверху (a), внизу (b), в середине (c) нарезаемой борозды, а также ширины (d) и высоты (h) образовавшегося холмика и толщины разрыхленного слоя (e) на дне борозды (рис.2).

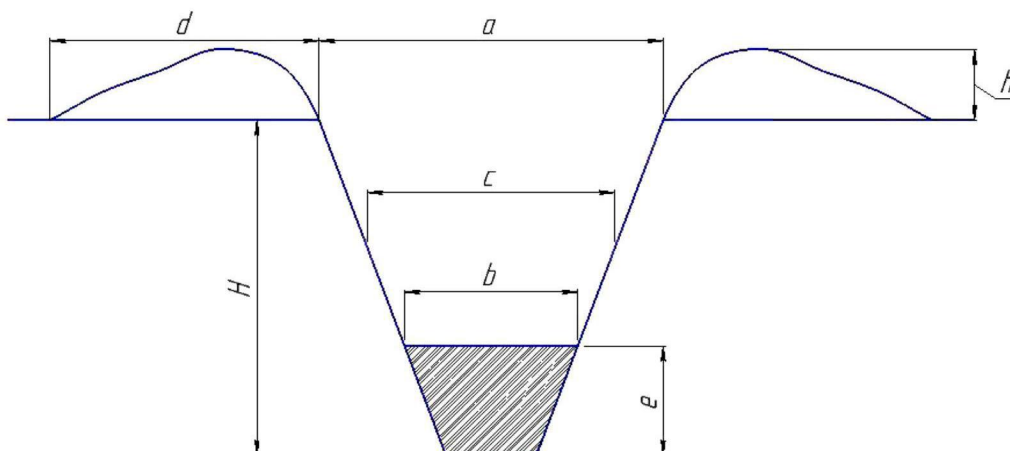


Рисунок 2. Схема нарезаемой борозды

Опыты проводили по ГОСТ 20915-2011 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний» [4], на полях хозяйства ФГУП «Учхоз-племзавод «Комсомолец» Мичуринского района.

Обработку результатов исследования осуществляли методом математической статистики [5] с определением среднего арифметического (X), ошибки среднего арифметического (m), среднего квадратичного отклонения (σ), коэффициента вариации (V), показателя точности (P) и с учетом количества опытов (n).

Профиль нарезаемых борозд определяли с помощью специального профилометра (рис. 3), представляющего собой двухметровую линейку с отверстиями, нанесенной разметкой по ее длине и набором штырей одинакового размера. Отверстия в линейке располагаются с шагом 2,5 см. Для проведения измерений профилометр устанавливали на двух ножках поперек борозд, в отверстия вставляли штыри до соприкосновения с почвой. Высотное положение штырей полностью повторяет микрорельеф створа профилометра. Измерение проводилось металлической линейкой, с точностью 1 см.



Рисунок 3. Определение микро рельефа створа профилометра

Условия проведения опытов характеризовались абсолютной влажностью, плотностью и агрегатным составом почвы. Для этого были взяты пробы из слоя почвы 0-20 см, 20-40 см и из смеси взрыхленной почвы на дне борозды и образовавшегося холмика.

Исследованиями установлено (табл. 1), что бороздонарезчик МНБ-4 проводит нарезку посадочных борозд с параметрами: глубина - $30,6 \pm 0,6$ см; ширина вверху - $20,4 \pm 0,4$ см; слой разрыхленной почвы на дне - $9,1 \pm 0,3$ см. При этом по краям борозды образуются холмики взрыхленной почвы высотой $10,1 \pm 0,4$ см, шириной $19,2 \pm 0,4$ см.

Таблица 1

Параметры посадочной борозды

Параметры борозды	Вариационные показатели					
	п, шт	X, см	σ, см	m, см	P, %	V, %
Ширина:						
вверху	15	20.5	1.3	0.4	2.0	6.4
в середине	15	13.3	1.2	0.3	2.2	9.0
на дне	15	9.3	1.0	0.3	3.2	10.4
Глубина борозды	15	30.6	2.1	0.6	1.9	7.1
Толщина слоя взрыхленной почвы на дне	15	9.5	1.0	0.3	3.2	11.4
Высота холмика	15	10.3	1.5	0.4	3.8	14.9
Ширина холмика	15	19.5	1.5	0.4	2.1	7.72

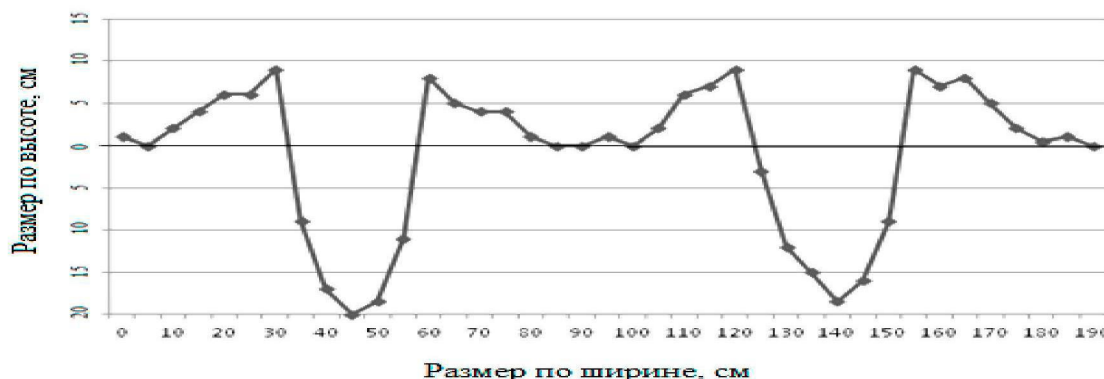


Рисунок 4. Профиль участка поля после прохода бороздонарезчика МНБ-4



1 – рыхлая почва на дне борозды; 2 – основной фон почвы; 3 – открытая борозда; 4- холмик
Рисунок 5. Профиль посадочной борозды

Анализ почвы на плотность показал, что основной массив участка переуплотнен на всю глубину. В то же время почва со дна борозды и холмика достаточно рыхлая и пригодна для посадки в нее растений (табл. 2) [6].

Таблица 2

Плотность почвы

Место отбора пробы	Вариационные показатели					
	п, шт	X, г/см ³	σ, г/см ³	m, г/см ³	P, %	V, %
в междурядье, в слое почвы:						
0-20 см	18	1.31	0.03	0.01	0.76	2.24
20-40 см	18	1.28	0.03	0.01	0.78	2.12
взрыхленная почва	18	1.07	0.04	0.01	0.93	3.32

Анализ абсолютной влажности почвы на опытном участке показал, что взрыхленная почва на дне борозды и в холмиках сразу после прохода агрегата соответствует естественной влажности на глубине нарезаемых (табл.3).

Таблица 3

Влажность почвы

Место отбора пробы	Вариационные показатели					
	п, шт	X, %	σ, %	m, %	P, %	V, %
в междурядье, в слое почвы:						
0-20 см	18	30.86	0.24	0.06	0.20	0.78
20-40 см	18	34.17	0.28	0.07	0.20	0.81
взрыхленная почва	18	29.85	0.53	0.13	0.44	1.79

Агрегатный состав, взрыхленной бороздонарезчиком МНБ-4 и нетронутых слоев почвы в междурядьях, представлен в виде гистограмм на рисунках 6-8. Установлено, что основной размер комочков взрыхленной почвы соответствует фракции 1-10 мм.

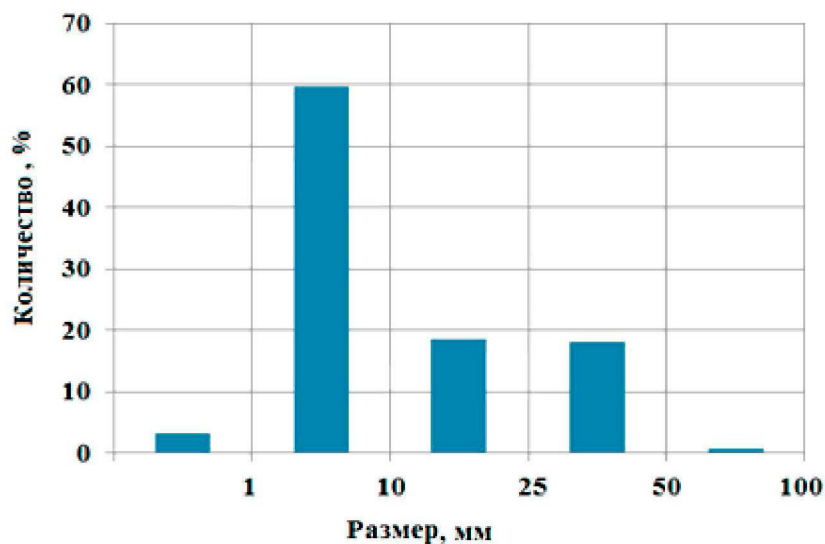


Рисунок 6. Агрегатный состав почвы, взрыхленной борзодонарезчиком

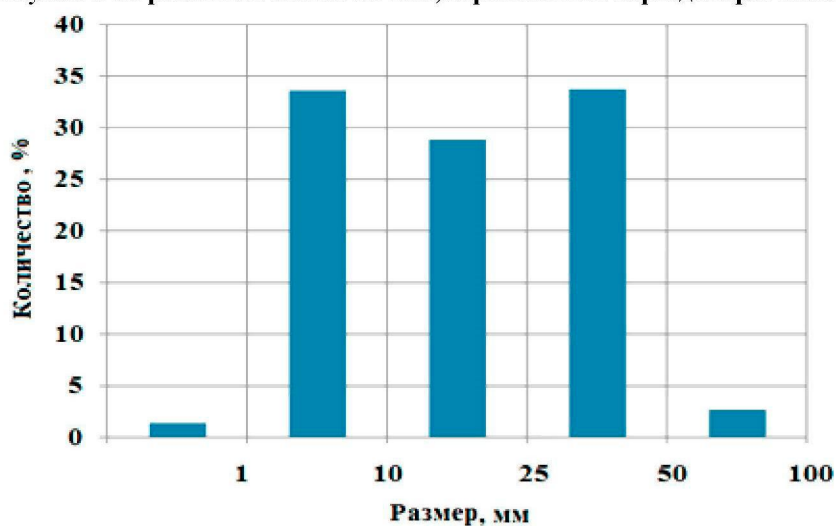


Рисунок 7. Агрегатный состав почвы из междурядий в слое 0-20 см

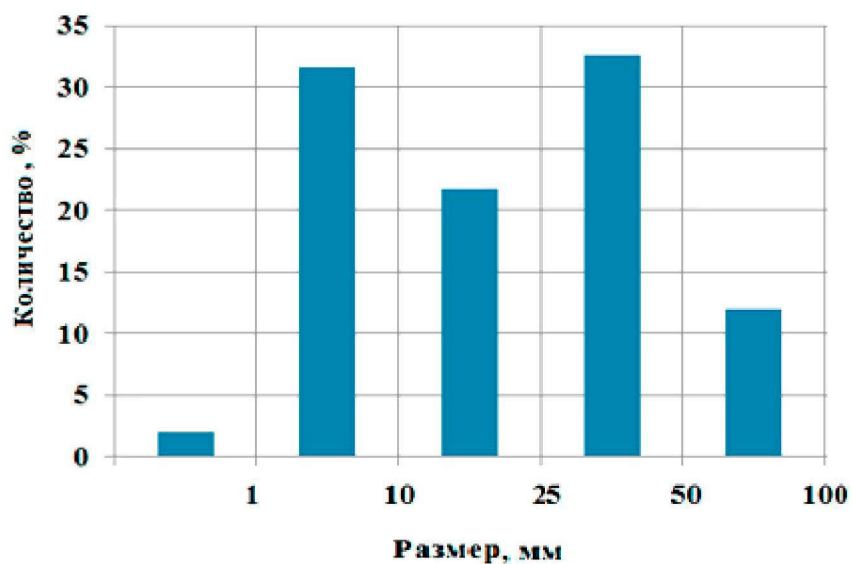


Рисунок 8. Агрегатный состав почвы из междурядий в слое 20-40 см

По результатам полевых испытаний можно сделать вывод, что параметры полученной борозды подходят для закладки маточников и питомников, где требуются борозды шириной до 15 см и глубиной до 30 см. Для закладки интенсивных садов и ягодников необходимы борозды глубиной шириной до 50 см [7]. Таким образом бороздонарезчик пригоден для закладки маточников и питомников. Для нарезания борозд под посадку садов и ягодников необходима коренная модернизация бороздонарезчика МНБ-4.

Библиография

1. Изобретатели и рационализаторы – садоводам / Справ. изд. // сост. Бернштейн А.Б. - Симферополь: Таврия, 1989. - 208 с.
2. Машины для механизации работ в садоводстве /Каталог техники // Текст. - М. - 2005. - 120 с.
3. Завражнов, А.И. Информационное моделирование машинных технологий в промышленном садоводстве / А.И. Завражнов, А.А. Завражнов, В.Ю. Ланцев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2014. - №5 – С. 51-55.
4. ГОСТ 20915-2011 «Испытания с/х техники. Методы определения условий испытаний» –Введ. 2013-01-01. М.: Изд-во стандартов, 2001.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - 5-е изд., доп. и перераб. - М.: АГРОПромиздат, 1985. - 351 с.
6. Плодоводство: учебник/ Потапов В.А. и др., – М.: Колос, 2000.-423с
7. Качинский, Н.А. Структура почвы - МГУ,- 1963г.

Карандеев Д.В. - аспирант, Мичуринский государственный аграрный университет.

UDC 631.332.81

D. Karandeev

FIELD TESTS OF BOROZDONAREZCHIKA MNB- 4

Key words: *horticulture, nursery, mechanization, planting stocks, machine technology, borozdonarezchik.*

Abstract. The results of field trials borozdonarezchika MNB-4, used for planting rootstocks of fruit crops. In our opinion, are the most promising borozdonarezchiki with active working bodies, providing simultaneous cutting of several furrows. The aim of the work was to assess the agronomic machine MNB-4 and establishing the suitability of cut furrows for planting fruit and berry crops. The description of the structure of the investigated machine. Borozdonarezchik comprises a frame with attachments and support-adjusting wheels and working bodies. Working bodies in the form of discs, which are located around the perimeter of knives. Discs rotate counter-unit, so furrow cleaned off the ground. Determine the quality of the implementation process and assess the machine to its suitability for the planting of

fruit and berry crops by measuring the depth and width of the top, bottom, in the middle of a cut groove, as well as the width and height and thickness of the formed mound loosened layer on the bottom of the furrow. Experiments were carried out in accordance with GOST 20915-2011 in the fields of economy FSUE "Uchkhoz-breeding plant" Komsomolets "Michurinsky region. Processing of the results of research carried out by the method of mathematical statistics with the definition of the arithmetic mean, the error of the arithmetic mean, standard deviation, coefficient of variation, accuracy and taking into account the number of experiments. The experimental conditions characterized by absolute humidity, density and composition of the soil aggregate. Profile of cut furrows were determined using a special profiler. According to the research concluded borozdonarezchika suitability for cutting furrows for planting.

References

1. Inventors and Innovators - gardeners / Ref. ed // Comp. Bernstein AB - Simferopol: Rep, 1989. - 208.
2. Machines for mechanization in horticulture / Catalogue of production // text. - M. - 2005. - 120 p.
3. Zavrazhnov A.I. Information Modeling machine technologies in industrial horticulture / A.I. Zavrazhnov, A.A. Zavrazhnov, V.Y. Lantsev // Bulletin Michurinsky State Agrarian University. - 2014. - №5 - P. 51-55.
4. GOST 20915-2011 "Testing / agricultural machinery. Methods for determination of the test conditions. " - Enter. 01.01.2013. М. : Publishing House of Standards, 2001.
5. Armor B.A. Methods of field experience (with the basics of statistical processing of the results of research). - 5th ed., Ext. and rev. - М. : Agropromizdat, 1985. - .351 seconds.
6. Fruit: the textbook / V.A. Potapov [and others]. - М. : Kolos, 2000.-423с
7. Kaczynski N.A. Soil structure - Moscow State University, 1963.

Karandeev D. – postgraduate student, FSBEI of HPE «Michurinsk State Agrarian University».

УДК 631.544.4:628.9

С.А. Курьянов

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗЛУЧЕНИЯ СВЕТОДИОДОВ ДЛЯ ДОСВЕЧИВАНИЯ РАСТЕНИЙ

Ключевые слова: излучение, световой поток, мощность, кванты, растения.

Реферат. Ввиду использования в справочной литературе по светодиодам и другим источникам излучения в большинстве случаев такого параметра, как световой поток в люменах, возникает необходимость пересчета данного параметра в энергетические характеристики. Отказ от использования световых характеристик для сравнения источников досвечивания с разными спектральными характеристиками объясняется зависимостью энергии излучения от ее длины волны. Приводится обоснование использования энергетических характеристик при сравнении и выборе светодиодов для досвечивания растений. Рассматривается методика расчета энергетических характеристик на примере полупроводниковых светодиодов. Она позволяет рассчитать при использовании светового потока и спектрального распределения энергии излучения суммарную мощность излучения, распределение ее по областям длин волн,

количество испускаемых квантов выбранного источника излучения в рассматриваемом диапазоне длин волн за определенный промежуток времени. Данный алгоритм был реализован в программе MathCAD, с помощью ее произведен расчет энергетических характеристик для полупроводниковых светодиодов SMD 3528 (красный, зелёный и синий). Представлены результаты расчета, по которым видно, что сравнение диодов по световой характеристике дает нам ошибочное впечатление большей энергоэффективности зеленого светодиода, хотя по удельной мощности излучения он уступает сравниваемым красному и синему светодиодам. Из данного расчета видно, что при сравнении источников с разной спектральной характеристикой более правильным является использование энергетических показателей излучения. Данная методика и выводы могут быть полезны специалистам по светокультуре растений для выбора искусственных источников света.

В настоящее время при выборе источников для досвечивания растений специалисты по светокультуре ориентируются на световую характеристику, такую как световой поток в люменах Φ . При сравнении двух ламп одного типа, но разной мощности, оценка светового потока даст нам правильный результат. Если необходимо сравнить, например, светодиоды красного и зеленого спектров, то данный критерий не позволяет достаточно полно это сделать. Т.к. излучения различных длин волн по энергетическим характеристикам света не сопоставимы. Световые характеристики являются производными величинами от энергетических, отражающие светоощущение человека. Поэтому в данном случае необходимо оперировать энергетическими характеристиками излучения, такими как мощность излучения P , квантовый поток N и производными величинами от них.

Цель исследования – разработка методики расчета энергетических характеристик излучения полупроводниковых светодиодов.

Материалы и методика. Данные по световому потоку светодиодов были получены из освещенности измеренной люксметром LX1010BS. Диапазон измерения люксметра 0-100000 лк, погрешность измерения до 10000 лк $\pm 4\%$, более 10000 лк $\pm 5\%$. Полученная величина светового потока пересчитывалась в мощность излучения через коэффициент, рассчитываемый через отношение интегралов функций распределения энергии излучения и светового потока [3]. Используя зависимости из квантовой физики, находилась энергия излучения и соответствующие ей кванты [1,6,7]. В соответствии со спектральной эффективностью поглощения света листом растения производился расчет эффективной энергии [4]. Все вычисления выполнялись в программе MathCAD 15. Полученные результаты позволили сравнить световые и энергетические характеристики светодиодов.

Световые характеристики и их взаимосвязь с энергетическими были взяты из литературы по светотехнике и квантовой физике. Характеристики взаимодействия зеленого листа со светом были взяты из работ в области биофизики. Данные по спектрам излучения, световым потокам и потребляемым мощностям использовались из справочников по полупроводниковым светодиодам.

Результаты и обсуждение. В характеристиках источников излучения обычно приводят не мощность излучения, а световой поток, указанный в люменах, который является производ-

ной величиной от мощности излучения, полученной с помощью характеристики светового ощущения среднего человеческого глаза (кривой видности). Поэтому, в светокультуре растений использование светового потока в люменах для характеристики источников излучения недостаточно характеризует взаимодействие растений со светом, так как его значение связано с характеристиками светоощущения человеческого глаза. Эта характеристика светового ощущения к растениям не имеет никакого отношения. Для растений следует использовать мощность излучения, измеряемую в ваттах.

Поэтому необходима методика для пересчета светового потока в энергетические показатели излучения. Основные алгоритмы пересчета приводятся, например, в работах А.Ф. Клешина [3], А.А.Тихомирова [4], А.А. Фокина [7]. Рассмотрим понятия и зависимости, необходимые для расчета.

Световой отдачей источника излучения называют отношение светового потока Φ , выраженного в люменах, к мощности излучения P , выраженному в ваттах. Световой поток в лм, излучаемый в виде линии 555 нм, равняется 0,00161 Вт/лм. Зависимость световой отдачи от длины волны называют относительной видностью, и выражают с помощью кривой $V(\lambda)$, представленной на рисунке 1 а.

Световой поток источника можно получить перемножением ординат кривой относительной видности $V(\lambda)$ на соответствующие ординаты спектральной кривой излучения источника $P(\lambda)$. Полученная в результате кривая покажет чувствительность человеческого глаза к излучению данного источника, а площадь фигуры образованной этой кривой и осью абсцисс будет равна величине светового потока источника в люменах. Нам следует решить обратную задачу – найти площадь фигуры образованной спектральной кривой излучения источника и осью абсцисс, и из отношения площадей фигур найти мощность излучения.

Рассмотрим в качестве примера расчет энергетических характеристик излучения полупроводникового светодиода SMD 3528 красного цвета. На рисунке 1 б представлена спектральная характеристика $P(\lambda)$ данного источника излучения.

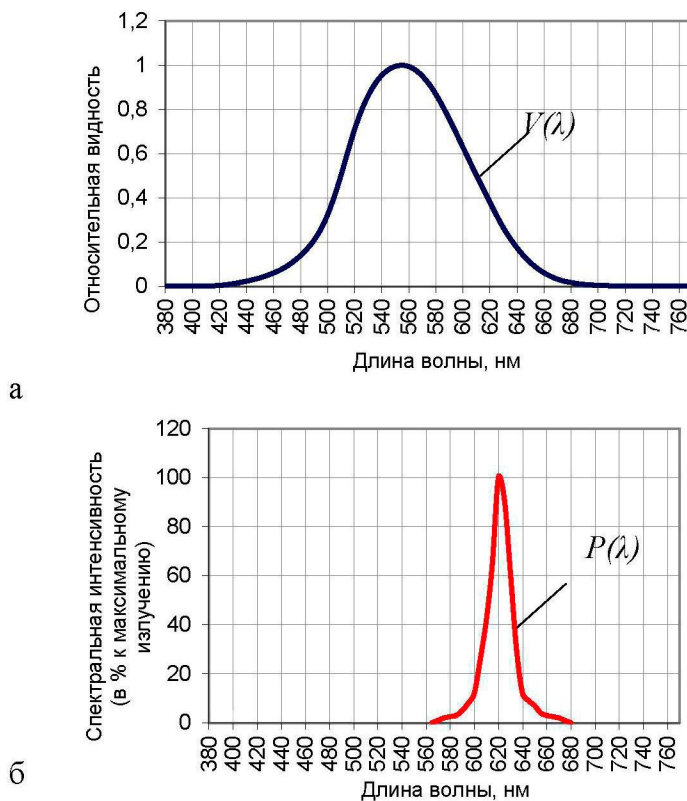


Рисунок 1. Спектральная чувствительность среднего человеческого глаза (а) и спектральная характеристика полупроводникового светодиода SMD 3528 красного цвета (б)

(рисунок 1 б), в результате мы получаем массив значений, который образует кривую $\Phi(\lambda)$, показанную на рисунке 2. Данная кривая будет характеризовать распределение энергии в спектре светового потока, а площадь фигуры образованной этой кривой и осью абсцисс покажет величину этого потока.

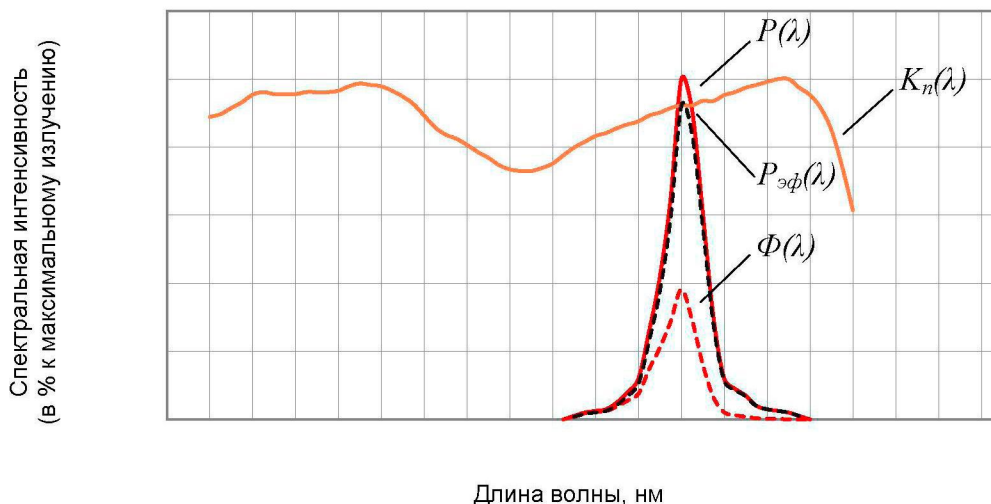


Рисунок 2. Спектральные характеристики светодиода SMD 3528 красного цвета

Отношение площадей фигур, образованных кривыми $P(\lambda)$ и $\Phi(\lambda)$, покажет во сколько раз мощность излучения больше светового потока. Значение отношения площадей фигур назовем коэффициентом K , а сами площади найдем путем интегрирования функций, задающих эти фигуры:

$$K = \frac{S_P}{S_\Phi} = \frac{\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} P(\lambda) d\lambda}{\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \Phi(\lambda) d\lambda}$$

Так же следует учитывать спектральную эффективность процессов поглощения света пигментами зеленого листа растения $K_n(\lambda)$ [4], которая нам даст эффективную мощность излучения $P_{эф}(\lambda)$. По аналогии находим отношение площадей фигур $P_{эф}(\lambda)$ и $\Phi(\lambda)$:

$$K_{эф} = \frac{S_{P_{эф}}}{S_\Phi} = \frac{\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} P_{эф}(\lambda) \cdot K_n(\lambda) d\lambda}{\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \Phi(\lambda) d\lambda}$$

Далее, рассчитываем мощность излучения через световой поток:

$$P = 0,00161 \cdot K \cdot \Phi, \text{ Вт} \quad \text{и} \quad P_{эф} = 0,00161 \cdot K_{эф} \cdot \Phi, \text{ Вт}$$

Энергия источника излучения излучается и распространяется в виде отдельных порций (квантов) – фотонов, величина которых будет зависеть от длины волны. Энергия одного кванта [6]:

$$E_\lambda = \frac{h \cdot c}{\lambda}, \text{ Дж}$$

Величина h – постоянная Планка, это коэффициент, показывающий связь между энергией кванта электромагнитного излучения и его частотой, $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$, Дж·с; c – скорость света в вакууме, которая равняется $2,9979 \cdot 10^8$ м/с; λ – длина волны, м.

В современной физиологии растений возникает потребность в подсчете не только мощности излучения, но и количества квантов, получаемых растениями. В виду того, что запас энергии для фотосинтеза основан на механизме взаимодействия кванта света с молекулой фоторецептора. Отсюда, число молекул выделенного O_2 (или поглощённого CO_2) на один квант поглощённого света покажут эффективность преобразования световой энергии в химическую [2]. Количество квантов, испускаемое источником в одну секунду (квантовый поток) можно рассчитать, поделив мощность излучения соответствующей определенной длине волны на энергию одного кванта [1]:

$$N_{\lambda} = \frac{P_{\lambda}}{E_{\lambda}} = \frac{P_{\lambda} \cdot \lambda}{h \cdot c}$$

Для получения суммарного квантового потока необходимо просуммировать количество квантов рассматриваемого диапазона:

$$\sum N = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} N(\lambda) d\lambda$$

В результате мы получаем:

1. Суммарную мощность излучения;
2. Распределение ее по областям длин волн;
3. Количество испускаемых квантов выбранного источника излучения в рассматриваемом диапазоне длин волн за определенный промежуток времени.

Для удобства выполнения однотипных расчетов, данный алгоритм реализован в программе MathCAD, которая состоит из трех блоков. Первый блок представлен интерфейсом выбора условий расчета (рисунок 3). Здесь необходимо выбрать тип светодиода, его спектральную характеристику, световой поток, количество источников и рассматриваемый промежуток времени. Программа загружает список светодиодов из внешнего табличного файла Excel. Для расчета светодиодов, которые отсутствуют в базе данных, следует добавить их параметры в таблицу и перезагрузить программу. После этого в окне интерфейса «Тип источника излучения» появятся новые варианты для выбора.

Тип источника излучения:	Количество источников, шт:
Светодиод SMD 3528 красный 620 нм	<input type="text" value="1"/>
Светодиод SMD 3528 желтый 590 нм	
Светодиод SMD 3528 зеленый 515 нм	
Светодиод SMD 3528 синий 465 нм	
Светодиод SMD 3528 белый 460 нм	
	Промежуток времени, с:
	<input type="text" value="1"/>

Рисунок 3. Интерфейс задания условий расчета программы в MathCAD

В следующем блоке представлен алгоритм расчета энергетических характеристик излучения, представленный выше. В начале блока происходит объявление основных переменных.


```

Wavelength := System_DB(0)      Info := System_DB2(2)      N_element := 1
Visibility := System_DB(1)      Info_Lm := Info0      h := 6.6262 · 10-34
Spektr := System_DB(2)      vc := 2.9979 · 108
N_rows := rows(Wavelength)      t := 1
N_step := N_rows - 1
Size_step := Wavelength1 - Wavelength0
    
```

Распишем функции каждой переменной: Wavelength – хранит значения длин волн рассматриваемого диапазона; Visibility – хранит значения коэффициента видности для рассматриваемого диапазона; Spektr – хранит информацию о спектральном распределении энергии излучения источника; N_rows – число строк базы данных (число точек функции); N_step – число шагов интегрирования; Size_step – шаг интегрирования (шаг изменения аргумента функции); Info – параметры источника; Info_Lm – световой поток в люменах; N_element – количество одинаковых источников излучения; h – постоянная Планка; vc – скорость света в вакууме; t – рассматриваемый период времени в секундах.

С помощью операторов MathCAD происходит интегрирование таблично заданных функций коэффициента видности, спектрального распределения энергии и светового потока. Интегрирование таблично заданной функции осуществляется по методу Симпсона через замену исходной подынтегральной функции f(x) интерполяционным полиномом второй степени – параболой, проходящей через три узла. Интеграл от функции при этом выражается формулой:

$$\int_a^b f(x)dx = \frac{h}{3} \cdot (f_0 + 4 \cdot (f_1 + f_3 + \dots + f_{n-1}) + 2 \cdot (f_2 + f_4 + \dots + f_{n-2}) + f_n)$$

В MathCAD интегрирование по методу Симпсона выражается пользовательской функцией integral():

$$\text{integral}(n, h, f) := \frac{h}{3} \cdot \left(f_0 + f_n + 4 \cdot \sum_{i=1}^{\frac{n}{2}} f_{2 \cdot i - 1} + 2 \cdot \sum_{i=1}^{\frac{n}{2} - 1} f_{2 \cdot i} \right)$$

Пользовательская функция integral() имеет три параметра: n, h, f. n – число шагов интегрирования (число узловых точек равно n + 1); h – шаг интегрирования; f – вектор значений подынтегральной функции.

Из данного интегрирования мы получаем площади фигур ограниченной кривыми спектрального распределения характеристик светодиода и осью абсцисс. С помощью объявленной пользовательской функции integral находим площадь фигуры ограниченной кривой спектрального распределения энергии и осью абсцисс. Результат записываем в переменную S_Spektr:

$$S_Spektr := \text{integral}(N_step, Size_step, Spektr)$$

С помощью поэлементного перемножения вектора коэффициента видности и спектрального распределения энергии получаем вектор спектрального распределения светового потока Visibility_Spektr:

$$\text{Visibility_Spektr} := \overrightarrow{(\text{Visibility} \cdot \text{Spektr})}$$

Аналогично находим площадь фигуры ограниченной кривой спектрального распределения светового потока и осью абсцисс. Результат записываем в переменную S_Visibility_Spektr:

$$S_Visibility_Spektr := \text{integral}(N_step, Size_step, \text{Visibility_Spektr})$$

Отношение площадей фигур, образованных кривыми Р и Ф покажет во сколько раз лучистый поток больше светового потока:

$$K_S := \frac{S_Spektr}{S_Visibility_Spektr}$$

С помощью полученного коэффициента K_S пересчитываем световой поток в мощность излучения (лучистый поток) P_One :

$$P_One := 0.00161 \cdot K_S \cdot Info_Lm$$

Если в расчете рассматривается несколько одинаковых источников излучения, то находим суммарную мощность, умножая P_One на количество источников:

$$P_Sum := P_One \cdot N_element$$

Количество квантов, испускаемое источником в одну секунду (квантовый поток) можно рассчитать, поделив мощность излучения соответствующей определенной длине волны на энергию одного кванта. Мощность излучения соответствующей определенной длине волны можно найти перемножением лучистого потока на отношение площадей фигур $P\lambda(\lambda)$ и $P(\lambda)$. $P\lambda(\lambda)$ – это площадь фигуры образованной кривой спектрального распределения энергии и осью абсцисс ограниченной одним значением длины волны, о $P(\lambda)$ говорилось выше. Т.е. мощность излучения соответствующей определенной длине волны будет равна:

$$P_\lambda = \frac{S_{P_\lambda}}{S_P} \cdot P, \text{ Вт}$$

В рассматриваемом нами случаи S_{P_λ} будет равна значению функции $P(\lambda)$ в конкретном значении λ (метод прямоугольников). Если в базе данных функция спектрального распределения энергии излучения источника задана с шагом большим, чем 1 нм, то нам необходимо воспользоваться интерполяцией для нахождения значений функции с этим шагом. Для этого объявим в программе новую функцию `Spektr_interp()`, которая будет линейно интерполировать значения функции спектрального распределения энергии излучения источника:

$$\text{Spektr_interp}(x) := \text{linterp}(\text{Wavelength}, \text{Spektr}, x)$$

Далее производим расчеты с помощью данного цикла

```
Quanta :=
  m ← 0
  s ← 0
  for i ∈ Wavelength0..Wavelengthlast(Wavelength)
    m ← m + 1
    sm ←  $\frac{\text{Spektr\_interp}(i) \cdot P\_Sum \cdot t \cdot i \cdot 10^{-9}}{S\_Spektr \cdot h \cdot vc}$ 
```

Результаты расчета квантового потока записываются в вектор `Quanta`. Счетчик данного цикла начинает считать со значения $i=Wavelength_0$ (λ первого значения функции $P(\lambda)$) заканчивает значением $i=Wavelength_{last}(Wavelength)$ (λ последнего значения функции $P(\lambda)$). В цикле происходит подсчет числа квантов для каждой длины волны рассматриваемого спектра и запись в переменную `sm`. В результате получаем функцию спектрального распределения квантового потока $N(\lambda)$.

По аналогии происходит расчет других параметров.

В третьем блоке программы находится интерфейс вывода результатов расчета, показанный на рисунке 4.

Рассматриваемый диапазон времени, с:	$t = 1$
Рассматриваемый диапазон длин волн, нм:	380 - 770
Мощность излучения, Вт:	$P_Sum = 6.857 \times 10^{-3}$
Используемая мощность пигментами, Вт:	$P_Sum_Kall = 6.308 \times 10^{-3}$
Количество квантов за данный период времени, шт:	$Quanta_Summ = 2.153 \times 10^{16}$
Доля мощности сине-фиолетового спектра Вт:	Share_blue = 0 P_blue = 0
Доля мощности зеленого спектра Вт:	Share_green = 0 P_green = 0
Доля мощности оранжево-красного спектра Вт:	Share_red = 0.973 P_red = 6.669×10^{-3}
КПД источника - $P_{излучения} / P_{потребления}$:	KPD = 0.137
КПДэф.пиг источника - $P_{эф.пиг.излучения} / P_{потр}$:	KPD_Kall = 0.126
Светоотдача, люмен/Вт :	Lm_W = 32
Светоотдача, квант/Вт :	Quant_W = 4.307×10^{17}

Рисунок 4. Интерфейс результата расчета программы в MathCAD

В первой строке выводится рассматриваемый диапазон времени в секундах, для которого рассчитан квантовый поток и энергия излучения. Во второй строке выводится рассматриваемый диапазон длин волн в нанометрах, в котором рассматривается излучение светодиода. По умолчанию в программе установлен диапазон 380-770 нм включающий в себя видимые человеческим глазом длины волн и фотосинтетически активную радиацию. При необходимости можно изменить данный диапазон в переменных отвечающих за условия расчета. В следующей строке выводится рассчитанная мощность оптического излучения светодиода в ваттах. Четвертая строка показывает часть мощности излучения которая поглощается пигментами растений в соответствии со спектральной эффективностью процессов поглощения света пигментами зеленого листа растения $Kp(\lambda)$ (рисунок 2). В пятой строке выводится значение квантового потока за рассматриваемый промежуток времени. Данное значение выводится для диапазона длин волн 380-770 нм, при необходимости можно рассмотреть количество испускаемых квантов в более узких диапазонах. Следующие три строки показывают распределение мощности излучения по трем диапазонам – сине-фиолетовом (380-485), зеленым (490-565) и оранжево-красным (595-770). Границы данных диапазонов можно изменить в зависимости от поставленной задачи в переменных программы расчета. Значения для этих диапазонов приводятся в относительных и абсолютных единицах. В девятой строке приводится информация о коэффициенте полезного действия рассматриваемого светодиода, который рассчитывается как отношение оптической мощности излучения к электрической потребляемой мощности. Данный параметр покажет энергоэффективность рассматриваемого источника излучения. В следующей строке приводится коэффициент полезного действия рассматриваемого светодиода с учетом спектральной эффективностью процессов поглощения света пигментами зеленого листа растения $Kp(\lambda)$, который рассчитывается как отношение оптической мощности излучения, поглощенной листом, к электрической потребляемой мощности. В следующей строке выводится информация по светоотдаче рассматриваемого источника, показывающая количество генерируемых люменов на один затраченный ватт электрической энергии. Данный параметр применим для сравнения светодиодов используемых для освещения поверхностей для работы человека. В последней строке приводится среднее число квантов испускаемых светодиодом на один затраченный ватт электрической энергии. Результаты расчета параметров светодиодов SMD 3528 в данной программе представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты расчета энергетических характеристик излучения светодиодов SMD 3528

Параметр	Источник излучения SMD 3528		
	Красный	Зеленый	Синий
Мощность излучения, Вт·10 ⁻³	6,9	9,4	15,8
КПД источника	0,14	0,13	0,22
Светоотдача, лм/Вт	32	48,6	11,8
Светоотдача, квант/Вт·10 ¹⁷	4,3	3,4	5,1

Из таблицы 1 видно, что оценка источника излучения по светоотдаче в люменах/Вт дает нам ошибочное представление о том, что зеленый светодиод отдаст растению больше энергии. Более правильным является сравнение мощности излучения (или числа квантов), из которого видно, что зеленый светодиод уступает по генерируемой мощности излучения на один затраченный ватт электроэнергии, как синему, так и красному светодиоду.

Описанная программа может быть использована для анализа качества досвечивания светодиодами сельскохозяйственных растений, выращиваемых в защищенном грунте. Для этого необходимо использование аппаратного комплекса в который возможно будет загрузить описанную программу. В качестве входных данных программе необходимы спектральная характеристика применяемого источника излучения и освещенность. Для получения этих данных в аппаратном комплексе необходимо предусмотреть использование датчиков показывающего спектр излучения и освещенность. Для более эффективного реагирования на изменения параметров излучения досвечивания, следует добавить еще два датчика – температуры и влажности. По проведенным нами исследованиям эффективное соотношение разных частей спектра фотосинтетически активной радиации будет зависеть от общей мощности излучения источника, от температуры окружающего воздуха и влажности. Так, например, при мощности излучения досвечивания меньше определенного порога, более эффективным является преобладание красного диапазона, но при превышении этого порога преобладание синего спектра дает стимуляцию роста. Данный эффект можно использовать для стимуляции роста растений в теплицах. В утренние и вечерние периоды дня, когда большую часть энергии растения получают от искусственных источников излучения, следует поддерживать режим досвечивания с преобладанием оранжево-красных лучей. Такое досвечивание с динамическим спектром возможно осуществить с использованием трехкомпонентных RGB светильников или дополнительных источников досвечивания. Использование динамического спектра при дополнительном досвечивании показало хороший результат при выращивании редиса. Понижение температуры (в некоторых пределах) возможно компенсировать, либо уменьшить отрицательное влияние, инфракрасным излучением. Данный эффект был подтвержден на томате выращиваемом при пониженной температуре, под досвечиванием инфракрасного лазера. Ввиду высокой поглощающей способности воды находящейся в воздухе, следует ввести корректировку мощности в зависимости от влажности.

Описанные датчики дают сигнал на центральный микроконтроллер, который производит расчеты и принимает решения о изменении качественных и количественных показателей излучения. Связь микроконтроллера со светильниками осуществляется через реле и диммеры. Для проведения исследований было разработано устройство которое позволило выполнять часть поставленных выше задач. Оно представляет собой пластиковый корпус IP 54 с открывающимся окошком, в котором расположена кнопка включения/выключения записи 1, USB интерфейс для подключения устройства к компьютеру для настройки и слот для карты памяти формата SD. В верхней части корпуса расположен рассеиватель под которым установлен датчик освещенности BH1750FVI ПС с погрешностью измерения $\pm 10\%$. В нижней части расположен датчик температуры и влажности DHT 11 с погрешностью измерения температуры $\pm 2\text{C}$ и погрешностью измерения влажности $\pm 5\%$. Устройство позволяет записывать данные о освещенности, температуре и влажности в виде файла MS Excel с типом file.csv на карту памяти SD разных форматов. Все вычислительные операции в устройстве выполняет платформа Arduino с

микроконтроллером ATmega328. ATmega328 – микроконтроллер семейства AVR с 8-битный процессором с максимальной частотой работы 20 МГц. Память: 32 kb Flash (память программ), 2 kb ОЗУ и 1 kb EEPROM (постоянная память данных). Микропроцессор считывает данные с датчиков BH1750FVI ПС и DHT 11 и записывает их SD карту в виде таблицы MS Excel по заложенной в него программе. Данное устройство представляет собой автоматический регистратор климатических условий. Если дополнить его цепью управления светодиодными светильниками, то мы получим систему которая будет анализировать микроклимат теплицы и корректировать качественные и количественные показатели досвечивания. Для более эффективной коррекции падающей на растения энергии к данному устройству необходимо подключить датчик спектра излучения. Так как в ранние часы суток основным источником световой энергии является искусственное освещение (светодиоды), ближе к середине дня световой поток солнца начинает возрастать, и для экономии электроэнергии система должна уменьшать досвечивание. Соответственно, когда световой поток солнца уменьшается световой поток досвечивания должен увеличиваться. В итоге в течении дня спектральный состав суммарного излучения меняется, и поэтому важно иметь информацию о его состоянии.

Данная методика и приведенные выводы были использованы автором при проведении экспериментов для выравнивания мощности излучения светодиодных лент SMD 3528 разного спектра, которые использовались для досвечивания редиса [5]. Так же, рассмотренная методика будет полезна специалистам по светокультуре растений для сравнения и выбора источников излучения для досвечивания.

Выводы.

1. Получено, что сравнение и выбор светодиодов для досвечивания растений следует осуществлять по энергетическим показателям излучения, таким как мощность излучения, спектральное распределение энергии излучения и квантовый поток.

2. Представлена методика расчета энергетических характеристик излучения полупроводниковых светодиодов, таких как мощность излучения, эффективная мощность излучения, спектральное распределение энергии излучения и квантовый поток.

3. Представлена программа в MathCAD, в которой реализована описанная методика. Использование данной программы позволит быстро производить большое количество однотипных расчетов.

Библиография

1. Волькенштейн, В.С. Все решения к «Сборнику задач по общему курсу физики» В.С. Волькенштейн. В 2 кн. Кн. 2. – М.: Олимп: ООО «Фирма «Издательство АСТ»», 1999. – 592 с.
2. Воскресенская, Н.П. Фотосинтез и спектральный состав света. М.: Наука, 1965. – 311 с.
3. Клешнин А.Ф. Растения и свет, теория и практика светокультуры растений. – М.: Издательство академии наук СССР, 1954. – 456 с.
4. Тихомиров, А.А. Спектральный состав света и продуктивность растений / А.А.Тихомиров, Г.М. Лисовский, Ф.Я. Сидько. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. – 168 с.
5. Курьянов, С.А. Изучение влияния низкоинтенсивного излучения на продуктивность овощей / С.А. Курьянов / Материалы 66-й научно-практической конференции студентов и аспирантов (IV раздел): сб. науч. тр. // Под ред. В.А. Солопова, Н.И. Грекова и др. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского госагроуниверситета, 2014. – С. 43-45.
6. Фок, В.А. Квантовая физика и строение материи. Изд. 2-е, испр. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. – 72 с.
7. Фокин, А.А. Экспериментальные исследования влияния параметров светодиодных светильников на урожайность зеленого лука при электродосвечивании / А.А. Фокин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2013. – №4. – с. 153-159.

Курьянов Сергей Александрович – аспирант кафедры агроинженерии, электроэнергетики и информационных технологий, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: wapdel@mail.ru.

S. Kur'yanov

METHOD OF CALCULATING THE ENERGY RADIATION CHARACTERISTICS OF LIGHT-EMITTING DIODES FOR SUPPLEMENTARY LIGHTING OF PLANTS

Key words: radiation; light flux; the power; quanta; plants.

Abstract. The paper provides a rationale for the use of energy performance when comparing and selecting light-emitting diodes (LEDs) for the supplementary lighting of plants. The dependence of the radiation energy from the wavelength explains avoiding the use of light to compare the characteristics of supplementary lighting sources with different spectral characteristics. The technique for calculating the energy performance is considered as an example of semiconductor light-emitting diodes. It is given to use the luminous flux and the spectral distribution of radiation energy to calculate the total radiation power distribution on its wavelength region, the number of photons emitted

by the selected light source in this wavelength range for a certain period of time. This algorithm has been implemented in the program MathCAD, where the energy characteristics for semiconductor LEDs SMD 3528 was calculated (red, green and blue). According to the results of this calculation, the comparison of the diodes lighting characteristics gives us a misconception about biggest energy efficiency of green LEDs, really it concedes to red and blue light-emitting diodes for a specific power of radiation. This example shows that when comparing sources with different spectral response it is more correct to use energy performance of radiation. This methodology and the findings may be useful to specialists in photoculture plants to choose artificial light sources.

References

1. Folkenshtein V.S. All solutions to the "Collection of problems in general physics" VS Wolkenstein. In 2 books. Vol. 2. - M.: Olymp: "Firma" Publisher AST "", 1999. - 592 p.
2. Voskresenskaya N.P. Photosynthesis and the spectral composition of light. M.: Nauka, 1965 - 311 p.
3. Kleshnin A.F. Plants and light, the theory and practice photoculture plants. - M.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1954. - 456 p.
4. Tikhomirov A.A. The spectral composition of light and plant productivity / A.A. Tikhomirov, G.M. Lisovskiy, F.Y. Sidko - Novosibirsk: Nauka. Sib. Dep-of, 1991. - 168 p.
5. Kuryanov S.A. To study the influence of low-intensity radiation on productivity of vegetables / S.A. Kuryanov // Proceedings of the 66th scientific and practical conference of students and post-graduate (IVth section): Sat. scientific. tr. / Ed. By V.A. Solopov, N.I. Grekov. - Michurinsk SAU, 2014. - C. 43-45.
6. Fock V.A. Quantum physics and structure of matter. Ed. 2nd, rev. M.: Book House "LIBROKOM", 2010. - 72 p.
7. Fokin, A.A. Experimental studies of the influence of parameters of LED lights on the yield of green onion with elektrodosvechivaniy / A.A. Fokin // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. - 2013. - № 4. - p. 153-159.

Kur'yanov S. - Postgraduate student of Agricultural Engineers, electricity and information technology, Michurinsk State Agrarian University.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

УДК 663.81:664:614.3

Т.В. Шленская, М.П. Могильный,
А.М. Могильный

ТЕХНОЛОГИЯ НАПИТКОВ ИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Ключевые слова: сырье, лекарственное, растительное, биологически активные вещества, напитки, бальзам, диета.

Реферат. В рационах питания современного человека неотъемлемой частью являются напитки. В настоящее время требования к продуктам питания, тенденции здорового образа жизни поставили перед людьми задачу выбора полезного напитка, не только для утоления жажды, но и для улучшения общего самочувствия.

В России потребители все более заинтересованы в функциональных продуктах, оказывающих благотворное влияние на здоровье. Стремясь удовлетворить запросы потребителей, производители предлагают широкий выбор низкокалорийных напитков, в том числе, с низким содержанием сахара. Кроме того, предлагают инновационные технологии напитков.

Напитки являются самой технологической основой для создания новых видов функциональных напитков. Для реализации этой возможности при производстве напитков используют биологически активные компоненты.

Особый интерес представляют напитки специального назначения, содержащие физиологически ценные, безопасные для здоровья, имеющие точные физико-химические характеристики ингредиентов, свойства которых определены и научно обоснованы.

Обогащенные напитки представляют собой функциональные напитки, полученные добавлением физиологически функциональных ингредиентов к традиционным продуктам с целью предотвращения возникновения или исправления имеющегося недостатка пищевых веществ в организме.

Функциональные напитки могут быть массового и специального назначения.

Популярными являются функциональные напитки специального назначения, основными компонентами которых являются: вода, вода минеральная, настои и экстракты из растительного сырья.

Устранение дефицита биологически активных веществ может осуществляться за счет разработки напитков с использованием растительного лекарственного сырья. Разработка рецептур и технологии напитков связана с моделированием компонентов по их сочетаемости.

При изучении текстуры напитков следует обращать внимание на следующие показатели: внешний вид, ощущения и обволакивающие свойства, послевкусие.

Полученные предварительные результаты показали улучшение качественных показателей разработанных напитков.

Исследования физико-химических показателей разработанных напитков позволят сделать заключение об их функциональных свойствах.

Проблема устранения дефицита минорных соединений в пищевом рационе для населения страны является наиболее актуальной задачей.

В соответствии с направлениями и задачами организации рационального питания населения, требуется довести потребления пищевых и биологически активных веществ до рекомендуемых норм, разработанных НИИ питания РАМН (Методические рекомендации МР 2.3.1.19150-04) [1].

Введение пищевых и биологически активных веществ в рационы питания может осуществляться путем расширения потребления пищевых продуктов с использованием лекарственных и дикорастущих растений, которые являются носителями этих веществ. Перспективным направлением в создании функциональных напитков остается применение настоев и экстрактов из отечественного растительного сырья, содержащего широкий спектр веществ раз-

личной фармакологической направленности. Растительные настои и экстракты в составе напитков повышают тонус организма, адаптивные возможности нервной системы, устойчивость организма к неблагоприятным факторам окружающей среды, обладают антиоксидантными свойствами, способствуют очищению организма от ионов тяжелых металлов, холестерина, токсинов, воздействуя на структуру крови, снижают негативное действие ионизирующих облучений. Потребление пищевых и биологически активных веществ на рекомендуемом уровне может быть достигнуто и за счет бальзамов, приготовленных из лекарственного растительного сырья [1,2,3,4,6].

При составлении рецептуры и технологии бальзамов были приняты за основу:

разрешенные фармакопеей для использования фармакологически активные вещества; основы лечебного питания; направления современной фитотерапии [2,5,7].

При разработке рецептур бальзамов было исследовано следующее растительное сырье: лист земляники лесной, лист крапивы двудомной, лист мяты перечной, лист грецкого ореха, цветки боярышника кроваво-красного, цветки ромашки аптечной, цветки липы, трава зверобоя продырявленного, трава тысячелистника обыкновенного, трава цикория, цветки бузины черной, плоды фенхеля, плоды шиповника, корень аира болотного, стручки фасоли обыкновенной, трава чабреца, плоды рябины обыкновенной, разрешенные для использования в лечебно – профилактическом питании [1,2,5].

Лист земляники лесной содержит 10–15% сахаров, органические кислоты с преобладанием лимонной кислоты, дубильные вещества, азотистые соединения, алкалоиды, соли железа, фосфора, кальция, кобальта и марганца, витамины группы В, аскорбиновую и фолиевую кислоты, каротин.

Лист крапивы двудомной содержит дубильные и белковые вещества, муравьиную кислоту, гликозид уртицин, витамин К, аскорбиновую и пантотеновую кислоты, каротиноиды, хлорофилл, ситостерин, гистамин, виолоксатины, соли железа, воск.

Лист мяты перечной содержит не менее 2% эфирного масла, состоящего из ментола и его эфиров, главным образом эфиров изовалериановой и уксусной кислот. Кроме того, в листьях содержатся органические кислоты, дубильные вещества, флавоноиды, β-каротин, бетаин, гиперидин, микроэлементы (медь, марганец, стронций и др.) и другие химические соединения.

Лист грецкого ореха содержит до 20% безазотистых экстрактивных веществ, соли железа и кобальта, дубильные вещества, флавоноиды. Аскорбиновой кислоты в нем содержится больше, чем в черной смородине и цитрусовых.

Цветки боярышника кроваво-красного содержат флавоноиды (кверцетин, гиперин, гиперозид, витексин), органические кислоты (лимонная, олеаноловая, урсоловая, кратегусовая, кофейная, хлороиновая), каротиноиды, дубильные вещества, тритерпеновые и флавоновые гликозиды, β-ситостерин, ацетилхолин, холин, эфирное масло.

Цветки ромашки аптечной содержат эфирное масло, состоящее из основного биологически активного вещества хамазулена, его предшественника – прохамазулена и других монотерпенов и сивкитерпенов. В цветках растения содержатся флавоноиды, кумарины, ситостерин, холин, каротин, аскорбиновая кислота, изовалериановая и другие органические кислоты и полисахариды.

Цветки липы содержат сапонины, флавоноиды, гликозид гиперидин, аскорбиновую кислоту и β-каротин, эфирное масло, состоящее главным образом из терпеноидного спирта фарнезола.

Трава зверобоя продырявленного содержит флавоноиды (гиперозид, рутин, кверцетин, изокверцетин), флюоресцирующие, красящие и дубильные вещества, каротин, гиперидин, эфирное масло, смолы, никотиновую и аскорбиновую кислоты, витамин Р и РР, холин, антоцианы, сапонины, спирты, следы алкалоидов.

Трава тысячелистника обыкновенного содержит алкалоид ахиллеин, эфирное масло, в состав которого входит хамазулен; сложные эфиры, камфару, туйон, барнеол, цинсол, гликозиды – апигенин и лютеолин, дубильные вещества, смолы, аминокислоты, органические кислоты, β-каротин, витамин К, аскорбиновую кислоту, горькие вещества.

Трава цикория содержит полисахариды (инсулин), горькие гликозиды, дубильные вещества, органические кислоты, витамины группы В и С, сахара и смолы.

Цветки бузины черной содержат гликозид самбунигрин (изомер амидонитрила), расщепляющийся на глюкозу, бензальдегид и синильную кислоту, а также рутин, эфирное масло, органические кислоты (кофейную, яблочную, валериановую, хлорогеновую) и дубильные вещества.

Плоды фенхеля содержат эфирное масло, состоящее из алетола, фенхола, пипена, метилхвоикола, камфена и ряда других терпеноидов, а так же жирное масло. В плодах найдены следы анисовой кислоты, анисового кетона и альдегида.

Плоды шиповника содержат сахара, пектины, дубильные вещества, органические кислоты (яблочную, лимонную, олеиновую, линолевую, линоленовую), флавоноиды (кверцетин, изокверцетин, кемпферол, рубиксантин, ликопин и др.) жирное масло, аскорбиновую кислоту, витамин В₁, В₂, Р и РР, К, β-каротин, токоферол, соли железа, марганца, фосфора, магния и кальция.

Корень аира болотного содержит дубильные вещества, смолы, аскорбиновую кислоту, гликозид – акорин, эфирное масло, состоящее из ряда терпенов – азарона, пипена, проазулена, каламена, камфена и др.

Стручки фасоли обыкновенной содержат аскорбиновую кислоту, калий, фосфор, медь, цинк, найдены также бетаин, аргинин, триптофан, тирозин, лейцин, лизин, аспарагин, холин, гемицеллюлоза.

Трава чабреца содержит эфирное масло с преобладанием фенолов – тимола и жидкого карвакрола, в незначительных количествах – терпеновые соединения, а также обнаружены дубильные вещества, урсоловая, кофейная, хлорогиновая, олеаноловая кислоты, флавоноиды, горечи и минеральные соли.

Изучение состава лекарственных трав позволило комплектовать их по физиологическим компонентам и отработать технологический процесс приготовления нескольких вариантов бальзамов [3,4,5,6].

Таблица 1

Рецептуры разработанных бальзамов

Наименование компонентов	Варианты бальзамов, г									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Мята перечная (травя)	4,30	4,30			5,20				3,50	
Крапива двудомная (лист)	2,15		6,90	3,40			3,00			
Аир болотный (корень)	2,15								1,70	
Бузина черная (цветы)		4,30						4,30		
Ромашка аптечная (цветы)		4,30						4,30	3,50	6,90
Липа (цветы)		4,30						4,30		
Шиповник (плоды)			6,90				1,70			
Земляника лесная (лист)			3,50	1,30						
Чабрец (травя)				3,90						
Боярышник кроваво-красный (цветы)					5,20	6,05				
Рябина обыкновенная (плоды)					1,70	2,60				
Зверобой продырявленный (травя)					5,20		1,30	4,30		5,20
Фенхель (плоды)						2,60			3,50	
Грецкий орех (лист)						6,05				
Фасоль обыкновенная (стручки)							1,30			
Цикорий (травя)							1,30			
Тысячелистник обыкновенный		1							5,10	5,20
Кислота лимонная	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Сахар	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0
Вода	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
Выход	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Примечание:

- в рецептурах бальзамов следует предусмотреть по массе брутто потери лекарственного сырья – 5,0%.
- для обеспечения стабильности бальзамов добавляют метилцеллюлозу в пределах 15–20 г или пектин – 0,3–0,5 г на 1000 г выхода.

- рецептуры бальзамов рассчитаны на взрослых. При использовании их детьми в возрасте от 1 до 3 лет дозировка лекарственного сырья уменьшается на 75–80%; от 4 до 7 лет – на 65–70%; от 8 до 12 лет – на 35–50%; от 13 до 20 лет – на 25%.

Для приготовления бальзамов из лекарственных растений сырье измельчают до определенных размеров: листья, цветки и травы – до частиц размером не более 5 мм; стебель, кору, корневище, корни – не более 3 мм; плоды и семена – не более 0,5 мм. Измельченное лекарственное растительное сырье помещают в эмалированную или из нержавеющей стали посуду, заливают водой комнатной температуры, закрывают крышкой и нагревают на кипящей водяной бане в течение 30 минут или кипятят 8–10 минут, периодически помешивая. Затем настаивают при комнатной температуре 30–45 минут, процеживают и при необходимости доливают кипяченой водой до предусмотренного объема [3].

При изготовлении бальзамов сырье поглощает часть воды. Поглощаемость зависит от вида сырья и используемых частей.

В качестве вкусовых компонентов и стабилизаторов в бальзамах используют сахар, лимонную кислоту, метилцеллюлозу и пектины промышленного производства.

При необходимости вместо сахара можно использовать ксилит, мед или другие сахарозаменители [2].

Бальзамы составлены в соответствии с требованиями рекомендаций НИИ питания РАМН по использованию лекарственного растительного сырья для пищевых целей [1,3,7].

В соответствии с ГОСТ Р 53104-2008 «Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания» для бальзамов разработаны требования к качеству:

- внешний вид – однородный напиток, допускается небольшой осадок, при введении пектина и метилцеллюлозы осадок отсутствует;
- вкус и запах – соответствуют входящему сырью; сладко-кислый при добавлении сахара и лимонной кислоты;
- цвет – от желтоватого до светло-зеленого – зависит от рецептурного состава;
- консистенция – жидкая, слегка вязкая при использовании пектина или метилцеллюлозы.

Компоненты, входящие в бальзамы, обогащают бальзам-напиток органическими кислотами, горькими и дубильными веществами, аминокислотами и другими составляющими целебность напитка – бальзама [1,2,6,7].

При разработке функциональных напитков необходимо учитывать стабильность и стабилизацию. Для этого используются вещества или продукты, способствующие изменению реологических свойств напитков – текстуры. Для этих целей лучше использовать гидроколлоиды растительного происхождения [2,6].

Нами при разработке функциональных напитков использовались пектин и метилцеллюлоза.

Таблица 2

Содержание биологически активных веществ (БАВ) в напитках с метилцеллюлозой (МЦ) и с пектином (ПК), (в 100 мл)

Наименование напитков	Содержание сухих веществ, %		Флавоноиды, мг		Гликозиды, мг		Танин, мг		Аскорбиновая кислота, мг	
	МЦ	ПК	МЦ	ПК	МЦ	ПК	МЦ	ПК	МЦ	ПК
1	14,5	18,4	59	4,0	228	180	113	87	2,22	2,09
2	15,5	15,2	112	11,7	326	59	167	134	0,66	0,58
3	15,9	14,9	116	12,0	155	32	131	102	0,48	0,45
4	14,4	15,4	64	3,0	263	36	62	85	0,69	0,71
5	15,5	14,4	111	9,0	134	33	132	108	1,34	1,26
6	15,4	15,0	75	7,0	407	30	148	127	1,93	1,87
7	15,1	16,1	166	10,0	342	23	114	92	0,81	0,79
8	13,4	14,3	104	10,0	431	28	113	103	0,55	0,52
9	15,4	14,1	109	11,0	133	28	135	107	2,52	2,52
10	14,2	14,7	102	10,0	133	31	107	81	1,96	1,89

Приготовление напитков – бальзамов с пектином не требует введения лимонной кислоты в состав напитка. Это обусловлено физико-химическими свойствами пектина. Он обладает кислой реакцией среды.

Бальзамы с пектином имеют мало активных веществ. Это связано с физико-химическими свойствами пектина. При взаимодействии биологически активных веществ с пектином общее их количество уменьшается [4].

Установлено, что в бальзамах, содержащих метилцеллюлозу, биологически активные вещества содержатся по верхнему допустимому уровню потребления. Это определяет их потребление в период обострения у пациентов заболеваний. Бальзамы с пектином содержат биологически активные по допустимому адекватному уровню потребления, что их определяет их применение в профилактическом питании. Полученные данные позволяют считать разработанные бальзамы функциональными напитками [4,6].

Бальзамы влияют на структуру крови пациентов, при этом их структура крови приближается к структуре здорового организма (рис. 1, 2, 3). Бальзамы прошли апробацию, подтвердившую достаточно хорошие профилактические и лечебные свойства [1,2,3].



Рисунок 1. Стандартизированная структура крови здорового человека

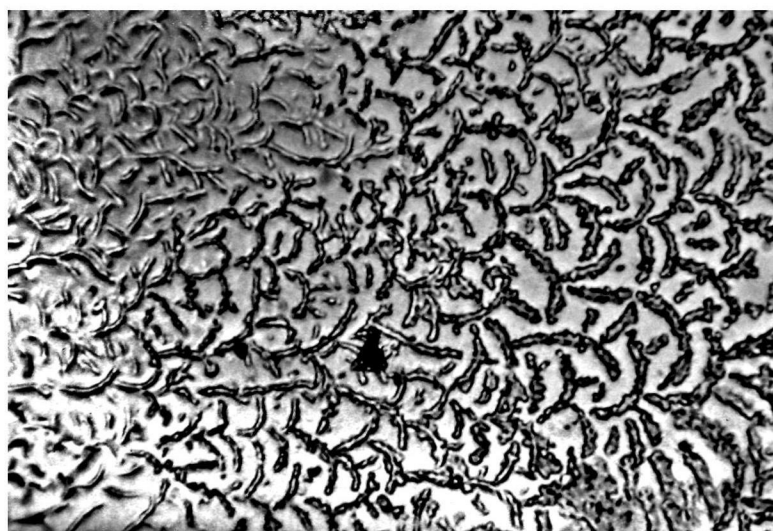


Рисунок 2. Структура крови больного сахарным диабетом

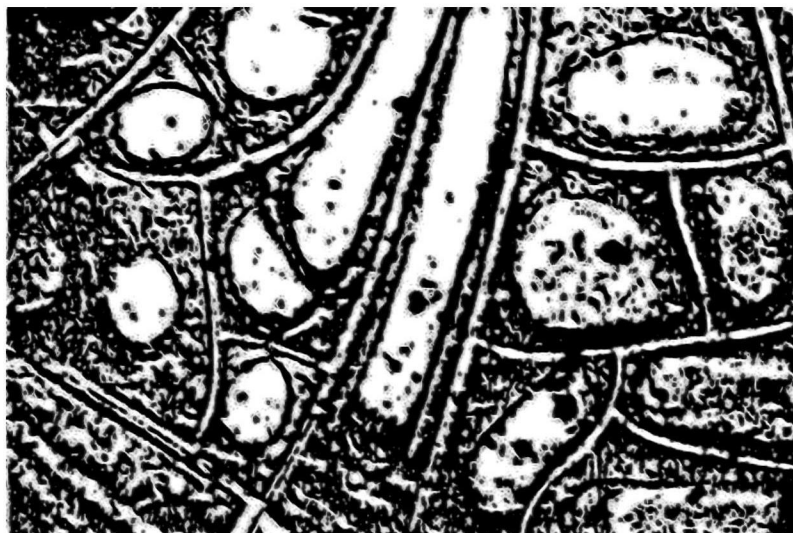


Рисунок 3. Структура крови больного сахарным диабетом с бальзамом №7

На рисунках 1-3 показано состояние крови и её изменение при употреблении бальзама. Изучение структуры крови и влияние на неё бальзамов позволило разработать их характеристику и использование их в профилактике и лечении различных заболеваний.

Таблица 3

Характеристика и назначение бальзамов [2,3,5]

Бальзамы	Использование бальзамов / диеты
1	желудочный (высокая кислотность желудочного сока, хронический гастрит, язвенная болезнь) / ОВД; ЩД; ВБД
2	диуретический (отечность, заболевание почек) / ОВД; ВБД; НКД
3	противоанемический (анемия, атеросклероз, гипертоническая болезнь) / ОВД; ВБД; НКД
4	противоанемический (анемия, атеросклероз, повышенная секреторная деятельность желудка, спазмы кишечника) / ОВД; ВБД; НКД
5	седативный (гастрит, гипертоническая болезнь) / ОВД
6	противогипертонический (атеросклероз, гипертоническая болезнь) / ОВД; НКД
7	противодиабетический (сахарный диабет) / ОВД; НКД; ВБД; ВКД; НБД
8	диуретический (при задержке жидкости в организме) / ОВД; ВБД; НКД
9	желудочный (язвенная болезнь, нарушение пищеварения) / ОВД; НБД; ВБД
10	желудочный (при заболевании желудка) / ОВД; ЩД; ВБД

Бальзамы по санитарно – гигиеническим показателям отвечают требованиям СанПиН 2.3.1078-01 и СП 2.3.6.1079-01 (с изменениями и дополнениями) и требованиям Техническом регламенте Таможенного Союза «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания» (ТР ТС 027/2012 от 01 июля 2013 г.).

Проведен отбор лекарственного растительного сырья с учетом рекомендаций и требований НИИ питания РАМН и фармакологических характеристик. Разработана рецептура бальзамов с учетом совместимости по количественному и качественному содержанию биологически активных веществ. Разработан технологический режим приготовления бальзамов. Разработаны критерии оценки бальзамов по 5-и показателям.

Содержание биологически активных веществ в бальзамах на 100 мл составляет: флавоноидов от 4 мг до 160 мг; гликозидов от 23 мг до 431 мг; танина от 81 мг до 148 мг. Потребление биологически активных веществ с бальзамами удовлетворяет суточную потребность организма в пределах от 13% до 166%, что отвечает требованиям, предъявляемым к напиткам функционального назначения.

Все контролируемые показатели безопасности по биологически активным веществам не превышают допустимые уровни установленных нормативов.

На основании полученных результатов функциональные напитки рекомендованы для использования в лечебном и профилактическом питании с учетом номенклатуры стандартных диет.

Библиография

1. Могильный, М.П. Пищевые и биологически активные вещества в питании. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 240 с.
2. Могильный, М.П. Справочник работника общественного питания / М.П. Могильный, Т.В. Шленская, А.М. Могильный. – М.: ДеЛи плюс, 2011. – 656 с.
3. Сборник технических нормативов. Сборник рецептур на продукцию диетического питания для предприятий общественного питания / под ред. М.П. Могильного и В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи плюс, 2013. – 808 с.
4. Коваленко, Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ. – М.: БИ-НОМ, 2010. – 229 с.
5. Функциональные напитки и напитки специализированного назначения / П. Пакен, пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2010. – 496 с.
6. Государственная фармакопея Российской Федерации (XII издание). – М.: ИЦЭСМП, 2008. – 704 с.
7. Новейший справочник лекарственных растений / А.А. Рябоконь. – Ростов н/Д.: Феникс, 2009. – 397 с.

Шленская Татьяна Владимировна - ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет технологии и управления им. К.Г. Разумовского» (ПКУ), e-mail: momipe@mail.ru

Могильный Михаил Петрович - ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет технологии и управления им. К.Г. Разумовского» (ПКУ), e-mail: momipe@mail.ru

Могильный Андрей Михайлович - ГБУЗ Городская клиническая больница г. Пятигорска, e-mail: amn25@yandex.ru.

UDC 663.81:664:614.3

T. Shlenskaya, M. Mogil'ny, A. Mogil'ny

TECHNOLOGY OF FUNCTIONAL PURPOSE BEVERAGES FROM MEDICINAL RAW MATERIALS

Key words: *raw materials, medicinal, vegetative, biologically active agents, beverage, balm, diet.*

Abstract. In catering of modern man the beverages are an integral part. At the present time, the requirements for food products, trends healthy lifestyle has put before the people the task of choosing healthy beverages, not only to quench thirst, but also to improve overall health.

Consumers in Russia are more interested in functional foods that have beneficial effects on health. In order to meet the demands of consumers, manufacturers offer a wide selection of low-calorie beverages, including low sugar content. Besides this innovative technologies beverages propose.

Beverages are the most technological basis for the new types of functional beverages creation. To implement this capability in the beverages's production use biologically active components.

Particular interest have the beverages for special purposes, containing physiologically valuable, safe for health, which has the exact physico-chemical characteristics of the ingredients whose properties are defined and scientifically justified.

Enriched beverages are functional beverages, obtained by adding a physiologically functional ingredients to the traditional products in order to prevent or fix the lack of nutrients in the body.

Functional beverages can be a mass and special purpose.

Most popular are functional beverages for special purpose, the main components of which are: water, mineral water, infusions and herbal extracts.

Elimination of deficiency of biologically active substances can be carried out through the development of beverages with herbal raw materials. Development of recipes and technologies associated with the modeling of the components according to their compatibility.

When studying the texture of the beverages should pay attention to the following indicators: appearance, feeling and coating properties, the aftertaste.

Preliminary results showed the improvement of quality indicators developed beverages.

Physico-chemical parameters research of the developed beverages will allow to make a conclusion about their functional properties.

References

1. Mogilny M.P. Food and biologically active agents in food. – M.: DeLi print, 2007. – 240 p.
2. Mogilny M.P., Shlenskaya T.V., Mogilny A.M. The worker's handbook of public catering / under the edit. of M.P. Mogilny. – M.: DeLi plus, 2011. - 656 p.
3. Collection of technical standards. The collection of compoundings for production of dietary for catering establishments / under the edit. of M.P. Mogilny and V.A. Tutelyan. – M.: DeLi plus, 2013. – 808 p.
4. Kovalenko L.C. Biochemical basis of the chemistry of biologically active agents. - M.: BINOM, 2010. - 229 p.
5. Functional and speciality beverage technology / P. Paquin, translate from engl. – SPb.: Profession, 2010. - 496 p.
6. State Pharmacopoeia of the Russian Federation (XII edition). - M.: ICASSP, 2008. - 704 p.
7. The latest handbook of medicinal plants / A. A. Ryabokon. - Rostov n/D: Phoenix, 2009. – 397 p.

Shlenskaya Tatyana - Moscow State University of Technology and Management, it. K.G. Razumovsky (FKU), e-mail: momipe@mail.ru.

Mogil'ny Mikhail - Moscow State University of Technology and Management, it. K.G. Razumovsky (FKU). e-mail: amn25@yandex.ru.

Mogil'ny Andrey - Urban Clinical Hospital, Pyatigorsk.

УДК 634.11:631.541.11(470.3)

Н.М. Соломатин, Ю.Г. Скрипников,
П.Ю. Хатунцев, Ю.Е. Ефремова

ОЦЕНКА КРАСНОМЯКОТНЫХ ГИБРИДОВ ЯБЛОНИ СЫРЬЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА СПОСОБНОСТЬ К РАЗМНОЖЕНИЮ ОТВОДКАМИ И ЗЕЛЁНЫМИ ЧЕРЕНКАМИ

Ключевые слова: красномякотные гибриды яблони, зелёные черенки, маточник, укореняемость, вертикальные отводки.

Реферат. На кафедре плодоводства МичГАУ профессором В.И. Будаговским и его последователями получены зимостойкие слаборослые клоновые подвои яблони, представляющие из себя межвидовые гибриды рода *Malus Mill.* Их богатая генетическая основа позволила получить потомство с широким размахом изменчивости по целому спектру признаков: зимостойкости, укореняемости, устойчивости к болезням, силе роста, а также по форме, окраске и биохимическому составу плодов. В последние годы среди подвойного гибридного фонда выделены формы с высоким содержанием сухих веществ и антиоксидантов в плодах и продуктах их переработки. В настоящее время изучается перспектива использования данных гибридов как сортов для сырьевых насаждений. Одним из их преимуществ является способность к вегетативному размножению (отводками, черенками и т.д.). Целью исследований было изучить способность новых гибридов яблони сырьевого назначения размножаться вертикальными отводками в маточнике и зелёными черенками в

условиях искусственного тумана. Гибриды размножали в маточнике вертикальных отводков (схема посадки 140 x 30 см) и зелёными черенками в плёночной арочной теплице размером 3x12 м и высотой 2 м, оборудованной установкой искусственного тумана. Наиболее высоким баллом укоренения в маточнике вертикальных отводков характеризовалась форма 67-5(28) (3,8) балла, в контроле (54-118) – 3,5 балла. Остальные формы имели меньшие показатели степени укоренения по сравнению с контролем, но все они укоренялись не ниже 3 баллов. Это может характеризовать их достаточную способность к ризогенезу для размножения в маточнике. Известно, что клоновые подвои яблони хорошо размножаются не только отводками, но и зелёными черенками. Для массового черенкования предпочтение следует отдавать видам и сортам с укореняемостью не ниже 50-60%. Все изучаемые нами формы показали высокую способность к размножению зелёными черенками (от 62 до 88,2%). Наиболее высокий выход укоренившихся растений показали гибриды 67-5(28) (88,2%) и 87-3-2 (85,3%), в контроле (54-118) - 86,5%.

В связи с усиливающимся воздействием на человека неблагоприятных факторов окружающей среды особую актуальность приобретает проблема сохранения его здоровья. Одним из главных условий её решения является оптимизация пищевого рациона за счёт введения в него свежих плодов и ягод [2]. Плоды и ягоды являются источником витаминов и антиоксидантов, необходимых для человека, поэтому одной из задач современной селекции плодовых и ягодных культур является создание сортов с улучшенным биохимическим составом плодов, пригодных для производства ценных по биохимическому составу продуктов переработки.

Селекцию новых сортов яблони для сокового производства на протяжении многих лет ведут сотрудники ВНИИСПК (г. Орёл). Ими получены сорта с содержанием аскорбиновой кислоты до 30 мг/% (Вита и др.) и рекомендованы сорта для сокового производства Зарянка и Соковинка [3, 4].

Высоким содержанием витамина С, пектинов и Р-активных веществ характеризуются ранетки и полукультурки, что позволяет считать их перспективным сырьём при производстве продуктов функционального назначения [7].

На кафедре плодоводства МичГАУ профессором В.И. Будаговским и его последователями получены зимостойкие слаборослые клоновые подвои яблони, представляющие из себя межвидовые гибриды рода *Malus Mill.* [1]. Богатая наследственная основа позволила получить потомство с широким размахом изменчивости по целому спектру признаков: зимостойкости,

укореняемости, устойчивости к патогенам, силе роста, а также по форме, окраске и биохимическому составу плодов. В последние годы среди подвойного гибридного фонда выделены формы с высоким содержанием сухих и биологически активных веществ в плодах и продуктах их переработки [5]. В настоящее время изучается перспектива использования выделенных гибридов как сортов для сырьевых насаждений. Одним из их преимуществ является способность к вегетативному размножению (отводками, черенками ит.д.), которая может позволить значительно снизить себестоимость выращивания посадочного материала таких сортов и, в конечном счете, повысить рентабельность возделывания сырьевых садов.

Целью наших исследований было изучить способность новых гибридов яблони сырьевого назначения размножаться вертикальными отводками в маточнике и зелеными черенками в условиях искусственного тумана.

Гибриды размножали в маточнике вертикальных отводков (схема посадки 140 x 30см) и зелеными черенками в плёночной арочной теплице размером 3x12м и высотой 2 м, оборудованной установкой искусственного тумана. С целью выявления естественной способности к ризогенезу обработку ростовыми веществами не проводили. Черенки заготавливали в маточнике и на полях питомника.

Результаты исследований представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Укореняемость гибридов в отводочном маточнике

№	Гибридная форма	Средний балл укоренения	Выход отводков, шт.	
			Всего	Стандарт
1.	67-5(28)	3,8	3,3	1,5
2.	69-4-450	3,4	2,6	1,4
3.	82-26-2	3,5	5,2	2,8
4.	87-3-2	3,2	6,8	4,2
5.	88-5-110	3,0	8,2	4,6
6.	54-118 (к)	3,6	5,2	3,5
	НСР ₀₅		1,1	0,8

Таблица 2

Укореняемость зелёных черенков гибридов

№	Гибридная форма	Укоренившихся растений, %	Стандартных подвоев, %
1.	67-5(28)	88,2	19,9
2.	69-4-450	84,4	19,7
3.	82-26-2	62,2	14,5
4.	87-3-2	85,3	22,2
5.	88-5-110	70,1	26,8
6.	54-118 (к)	86,5	20,2

Изучения особенностей размножения гибридов в маточнике вертикальных отводков показало, что наиболее высоким баллом укоренения характеризовалась форма 67-5(28) (3,8) балла, в контроле (54-118) – 3,5 балла. Остальные формы уступали контролю по степени укоренения, но все они укоренялись не ниже 3 баллов, что может характеризовать их достаточную способность к ризогенезу для размножения в маточнике.

Известно, что клоновые подвои яблони хорошо размножаются не только отводками, но и зелеными черенками [8]. Для массового черенкования предпочтение следует отдавать видам и сортам с укореняемостью не ниже 50-60% [6]. Все изучаемые нами формы показали высокую способность к размножению зелеными черенками (от 62 до 88,2%). Наиболее высокий выход укоренившихся растений показали гибриды 67-5(28) (88,2%) и 87-3-2 (85,3%), в контроле (54-118) - 86,5%.

Таким образом, все изучаемые ценные для переработки красномякотные гибриды яблони можно успешно размножать без прививки либо вертикальными отводками в маточнике, либо зелеными черенками в условиях искусственного тумана.

Библиография

1. Будаговский, В.И. Отдалённая гибридная селекция подвоев яблони / В.И. Будаговский // Селекция и технология выращивания плодовых культур. Научные труды ВАСХНИЛ. - М.: Колос. - 1978. - с. 84-88
2. Макаров, В.Н. Развитие научного наследия И.В. Мичурина по созданию новых сортов плодовых культур с улучшенным биохимическим составом для получения натуральных продуктов питания / В.Н. Макаров, Н.И. Савельев, А.Н. Юшков и др. // Развитие научного наследия И.В. Мичурина по генетике и селекции плодовых культур. Международная научно-практическая конференция, посвящённая 155-летию со дня рождения И.В. Мичурина // Мичуринск-наукоград.-2010.- С.41-45
3. Седов, Е.Н., Биохимическая и технологическая характеристика плодов генофонда яблони / Е.Н. Седов, М.А. Макаркина, Н.С. Левгерова // Орёл.-Изд-во ВНИИСПК.-2007.-310 с.
4. Седов, Е.Н. Основные направления и результаты селекции яблони во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур / Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, М.А. Макаркина и др. // Плодоводство: научные труды. / РУП «Институт плодоводства». - Самохваловичи. -2014.- т.26.-С.281-297
5. Соломатин, Н.М. Перспектива производства продуктов функционального назначения из плодовых краснолистных гибридов яблони / Н.М. Соломатин, Ю.Г. Скрипников, В.Ф. Винницкая, Т.Е. Бочарова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - №3.-2013.-С. 84-86.
6. Тарасенко, М.Т. Промышленная технология выращивания посадочного материала садовых культур на основе зелёного черенкования / М.Т. Тарасенко // М.: ТСХА. - 1984.-31 с.
7. Типсина, Н.Н. Перспективный полуфабрикат из мелкоплодных яблочек Сибири / Н.Н. Типсина, Н.В. Присухина, А.Е. Туманова / Хранение и переработка сельхозсырья. - №6.-2011.-с.64 - 66.
8. Туровская, Н.И. Размножение плодовых и ягодных растений зелёными черенками (рекомендации).-Мичуринск.-1988.- 24 с.

Соломатин Николай Михайлович – докторант, к.с.-х.наук, Мичуринский государственный аграрный университет, nikolavsol@mail.ru.

Скрипников Юрий Георгиевич - д.с.-х. наук, профессор, Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск.

Хатуцев Павел Юрьевич – студент, Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск.

Ефремова Юлия Евгеньевна – аспирант, кафедра технологии хранения и переработки продукции растениеводства, Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск, nitl@mgau.ru

UDC 634.11:631.541.11(470.3)

**N. Solomatin, Yu. Skripnikov,
P. Khatuntsev, Yu. Efremova**

EVALUATION OF RED-FLESH APPLE HYBRIDS FOR PROCESSING PURPOSES FOR ROOTABILITY BY LAYERING AND SOFTWOOD CUTTING

Key words: red-flesh apple hybrid, softwood cutting, stoolbed, rooting, vertical layers.

Abstract. At the Chair of Horticulture of MichSAU Professor V.I. Budagovsky and his followers have developed winter-hardy dwarf clonal apple rootstocks, which are a kind of interspecific hybrids of Malus Mill. Their diversified genotype made it possible to develop the progeny with a large-scale variability with a range of features: hardiness, rooting, disease resistance, degree of dwarfism, as well as form, color and the biochemical composition of the fruits. In recent years, forms with high content of soluble solids and antioxidants in the fruits and their processing products have been selected from the rootstock hybrid funds. Now the prospect for the use of these hybrids as varieties for processing orchards are

been studied. One of their advantages is the ability of vegetative propagation (by layering, by cuttings, etc.). The purpose of our investigations was to study the ability of new apple hybrids for processing purposes to propagate by vertical layers in the stoolbed and softwood cuttings under artificial fog. The hybrids were propagated in the stoolbed of vertical layers (planting scheme 140 x 30 cm) and softwood cutting in the plastic greenhouse 3 x 12 m size and height of 2 m, equipped with artificial fog. In the stoolbed of vertical layers form 67-5(28) had a best rootability mark (3.8), standard (54-118) had mark 2.5. Other forms had a lower index of rooting compared to standard, but they did not root below 3 marks. It can characterize their sufficient ability to rhizogenesis for propagation in the stoolbed. It is known that clonal apple rootstocks propagate well not only by layering but softwood cut-

tings as well. For mass propagation by cuttings species and varieties with rooting not less than 50-60 % should be the preferred. All the forms under our study had a high ability to propagate by softwood cuttings

(from 62 to 88.2%). The highest output of rooted plant-shad hybrids 67-5(28)(88.2%) and 87-3-2 (85.3%), standard (54-118) – 86,5%.

References

1. Budagovsky V.I. Interspecific hybridization in the apple rootstocks breeding // Selection and technology of growing fruit crops. Scientific papers VASKHNIL. - Moscow: Kolos. - 1978. - p.84-88
2. Makarov, V.N. Development of Scientific Heritage of Michurin to create new varieties of fruit crops with improved biochemical composition for natural foods. / V.N. Makarov, N.I. Saveliev, A.N. Yushkov et al. // "Scientific Heritage of Michurin for genetics and breeding of fruit crops. "International scientific-practical conference dedicated to the 155th anniversary of the birth of I.V. Michurin. // Michurinsk-naukograd. -2010. -p.41-45.
3. Sedov, E.N. Biochemical and technological fruit description of apple gene pool. /E.N. Sedov, M.A. Makarkina, N.S. Levgerova // Orel. - VNIISPK. -2007. -310 p.
4. Sedov, E.N. The main directions and results of apple breeding at All-Russian Research Institute of apple breeding fruit crops. / E.N. Sedov, G.A. Sedysheva, M.A. Makarkina et al. // Fruit: scientific works. / Institute of Horticulture. - Samohvalovichi. -2014. - vol.26. -p.281-297
5. Solomatin, N.M. The prospect of production of a functional purpose of the fruits of red-leaf apple hybrids. / N.M. Solomatin, J.G. Skripnikov, V.F. Vinnitskaya, T.E. Bocharova // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. - №3. -2013. -C. 84-86.
6. Tarasenko M.T. Production technology of growing horticultural crops planting stock by softwood cuttings - M.: 1984. TSKHA. —31p.
7. Tipsina, N.N. Perspective half-stuff made of small-fruited Siberian apples. /N.N. Tipsina, N.V. Prishina, A.E. Tumanova // Storage and processing of agricultural raw materials. - №6. -2011. - p.64 - 66.
8. Turovskaya N.I. Propagation of fruit and berry plants by softwood cuttings (recommendations) - 1988. - Michurinsk. -24p.

Solomatin Nicolay – candidate for a doctor's degree, candidate of agricultural sciences, Michurinsk State Agrarian University, nikolavsol@mail.ru.

Skripnikov Yuriy – doctor of agricultural sciences, professor. The chair of the technology of storage and processing plant growing products, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk.

Hatuntsev Pavel – student of Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk.

Efremova Yuliya – postgraduate student, department of plant products storing and processing technology of Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, nitl@mgau.ru

Т.Ш. Шалтумаев, М.П. Могильный

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКЦИИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Ключевые слова: продовольственное, сырье, кексы, диета, оценка.

Реферат. Современные тенденции развития рынка мучных кондитерских изделий характеризуется постоянным увеличением спроса на них населением страны.

Ассортимент изделий мучного кондитерского производства, имеющийся в стране очень широк и представлен различными изделиями. Однако, существенный недостаток их - незначительное содержание в кондитерских изделиях витаминов, макро- и микроэлементов, незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон и других биологически активных веществ. Мучные кондитерские изделия являются, в основном, источниками углеводов и жиров, а, следовательно, чрезмерное потребление их нарушает сбалансированность по пищевым веществам и по энергетической ценности.

Особое значение в питании населения с различными заболеваниями имеет расширение ассортимента продукции диетического и лечебно-профилактического назначения.

Диетические продукты должны предупреждать обострение этих заболеваний, способствовать мобилизации защитных сил организма и проведению успешной лечебной терапии. В

зависимости от вида нарушений обмена веществ диетические продукты могут быть дифференцированы: в них дополнительно вводят защитные компоненты пищи или наоборот - исключают из их состава нутриенты, способствующие течению заболевания.

Производство диетических продуктов требует специальной технологии, определяющей направленность их действия.

В диетическом и лечебно - профилактическом питании ассортимент мучных и мучных кондитерских изделий является ограниченным.

Для использования в диетическом и лечебно - профилактическом питании разработаны рецептура и технология новой кексовой продукции.

Разработка мучных кондитерских изделий специализированного назначения более полнее удовлетворит рационы питания в диетическом и профилактическом питании. При создании рецептов диетических кексов необходимо учитывать общие требования нормативных документов, а также функциональные и технологические свойства. Исследование некоторых физиологических особенностей пищевых веществ, входящих в специализируемую продукцию, позволяет определять направления использования в питании диетических кексов.

Специальные продукты предназначены для обеспечения нормальной жизнедеятельности организма в условиях повышенной или пониженной потребности в отдельных пищевых веществах и энергии. В любом случае необходим индивидуальный подход с оценкой всех факторов влияния пищевого продукта на организм [1].

Продукты диетического (лечебного) питания предназначены для людей, страдающих теми или иными заболеваниями. Диетические продукты должны предупреждать обострение этих заболеваний, способствовать мобилизации защитных сил организма и проведению успешной лечебной терапии. В зависимости от вида нарушений обмена веществ диетические продукты могут быть дифференцированы: в них дополнительно вводят защитные компоненты пищи или наоборот – исключают из их состава нутриенты, способствующие течению заболевания. Уровень обогащения диетических продуктов пищевыми веществами основан на рекомендациях органов здравоохранения [2].

Важно отметить, что изготовление диетических продуктов требует специальной технологии, определяющей направленность их действия. При подагре (нарушении обмена пуринов), заболеваниях печени, сердца, почек из продуктов питания удаляют азотистые экстрактивные вещества и эфирные масла. Сахарный диабет и ожирение требуют снижения содержания в продуктах легкоусвояемых углеводов (сахароза, глюкоза и др.), с этой целью при производстве кондитерских изделий, других пищевых продуктов используются различные заменители сахара [2,3].

В диетическом питании мучные кондитерские изделия представляют незначительный ассортимент. Особое внимание из этого ассортимента привлекает кексовая продукция [3].

Важное направление в развитии производства кексовых изделий сосредоточено на решении задачи внедрения новейших технологий, позволяющих обеспечивать получение конкурентоспособных изделий, в том числе специального назначения, то есть со специальными свойствами. Изделия специального назначения, в первую очередь, предназначены для диетического и функционального питания [2].

Особые требования определены к такой продукции в Техническом Регламенте Таможенного Союза «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания» (ТР ТС 027/2012 от 01 июля 2013 г.).

В целях более полного обеспечения рационов питания пациентов с заболеваниями сахарным диабетом, ожирением разработан ассортимент кексовых изделий. Для производства кексов специального назначения определен ассортимент продовольственного сырья отечественного производства [2,4].

В состав рецептур для специализированных (диетических) кексов использовали: муку пшеничную высшего сорта, сорбит или сахар-песок, разрыхлитель, ванилин, яйца, творог (9%-ной жирности), масло растительное, отруби пшеничные, масло сливочное, молоко, какао-порошок, муку ржаную обойную, простоквашу, рис воздушный, цукаты, изюм, яблоки свежие [4].

Разработка новой продукции осуществлялась в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53996-2010 «Услуги общественного питания. Порядок разработки фирменных и новых блюд и изделий на предприятиях общественного питания». Разработано 5 вариантов диетических кексов [3,5].

Органолептическая оценка диетических кексов проводилась по ГОСТ Р 53104-2008 «Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания». Разработаны требования к качеству диетических кексов [6].

Исследования кексовой продукции осуществляли в соответствии с требованиями ГОСТ Р 54609-2011 «Услуги общественного питания. Номенклатура показателей качества продукции общественного питания».

Исследована пищевая и энергетическая ценность диетических кексов.

Таблица 1

Пищевая и энергетическая ценность диетических кексов (на выход 25 г)

Наименование продукции	Белок, г	Жир, г	Углеводы, г		Пищевые волокна, г	Энергетическая ценность, ккал
			крахмал	моно- и дисахариды		
Кекс «Столичный» (контроль)	1,44±0,75	4,09±0,46	5,03±0,27	9,61±0,85	0,82±0,13	108
Кекс диетический 1-й вариант	2,24±0,34	3,80±0,29	7,16±0,63	6,67±0,41	0,47±0,11	98
Кекс диетический 2-й вариант	2,16±0,24	3,24±0,11	5,69±0,39	6,92±0,18	0,83±0,17	88
Кекс диетический 3-й вариант	1,62±0,11	3,06±0,21	7,78±0,19	7,20±0,24	0,70±0,09	94
Кекс диетический 4-й вариант	1,88±0,18	3,65±0,29	6,89±0,21	7,78±0,13	0,83±0,13	99
Кекс диетический 5-й вариант	1,87±0,22	2,64±0,33	5,82±0,16	7,73±0,19	1,17±0,23	85

Разработанный ассортимент кексовых изделий имеет высокие органолептические показатели; снижено содержание жиров в среднем на 23,08 - 46,56%, углеводов в среднем на 15%,

увеличено содержание белков в среднем на 12,5 - 55,56%; снижено содержание органических кислот в среднем на 29,24 - 57,3% по сравнению с кексами традиционного приготовления. Энергетическая ценность диетических кексов снижена в среднем на 8,0-19,0%, что соответствует требованиям к специализированной продукции диетического назначения.

Изучение функциональных свойств белков – одно из основных направлений получения новых форм пищи. Аминокислотный состав пищевых продуктов влияет на состояние здоровья. Аминокислоты имеют свои особенные функциональные свойства. Особую роль в лечебно-профилактическом питании играют аминокислоты: лизин, метионин, цистин, триптофан [1,2,5].

Лизин – входит в состав большинства белков. Необходим для нормального формирования костей и роста детей, способствует усвоению кальция и поддержанию нормального обмена азота у взрослых и детей. Снижает уровень триглицеридов в крови, участвует в образовании ферментов, гормонов, антител, формировании коллагена и восстановлении тканей. Имеет противовирусное действие.

Метионин – участвует в переваривании жиров, предотвращая их, отложение в печени и стенках артерий. Способствует пищеварению, процессам дезинтоксикации (прежде токсичных металлов), уменьшает мышечную слабость, защищает от воздействия радиации. Метионин обладает выраженным антиоксидантным действием.

Цистин (цистеин) может замещать метионин в пищевых белках, так как в организме цистин может синтезироваться. Цистин играет важную роль в формировании вторичной структуры белков за счет образования дисульфидных «мостиков» при образовании инсулина и ферментов пищеварительной системы.

Триптофан используют при бессоннице, депрессии, для стабилизации настроения, уменьшает вредное воздействие никотина. Дефицит триптофана, совмещенный с дефицитом магния, может усиливать спазмы коронарных артерий.

С целью оценки соответствия специальным видам питания по аминокислотному составу были проанализированы разработанные диетические кексы [6].

Таблица 2

Содержание аминокислот в диетических кексах, в г/100 г белка

Наименование аминокислот	«Идеальный белок» ФАО/ВОЗ	Низкий уровень потребления / высокий уровень потребления	Кекс «Столичный» (контроль)	Кексы диетические				
				Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
Валин	5,0	2,5/3,9	5,27	5,53	5,46	5,17	5,42	5,41
Изолейцин	4,0	2,0/3,1	3,37	4,64	4,63	4,55	4,62	4,46
Лейцин	7,0	4,6/7,3	8,04	8,61	8,43	8,43	8,50	7,96
Лизин	5,5	4,1/6,4	4,43	4,89	4,93	4,0	4,25	4,67
Метионин + цистин	3,5	1,8/2,8	4,44	4,23	4,25	4,0	4,14	4,19
Треонин	4,0	2,4/3,7	4,30	4,01	4,07	3,75	3,77	3,77
Триптофан	1,0	0,8/1,2	1,32	1,33	1,34	1,23	1,22	1,33
Фенилаланин+ тирозин	6,0	4,4/6,9	8,04	9,01	8,84	8,25	8,60	8,70
Сумма незаменимых аминокислот	36,0	22,7/35,3	40,21	42,25	42,0	39,38	40,52	40,49
Сумма заменимых аминокислот	64,0	51,0/91,2	59,79	57,75	58,0	60,62	59,48	59,51

С учетом отмеченных функциональных свойств аминокислот были рассчитаны коэффициенты аминокислотного состава ($K_{ам}$) и их соответствия для разработанных изделий, по формуле:

$$K_{ам} = m_{лиз} \times m_{трип} / m_{мет+цис},$$

где $m_{лиз}$, $m_{трип}$, $m_{мет+цис}$ – содержание лизина, триптофана, метионина, цистина, г/100 г белка изделия.

Таблица 3

Содержание аминокислот и их соответствия в диетических кексах

Наименование показателей и продукции	Содержание аминокислот, г/100 г белка			Коэффициент соответствия ($K_{ам}$)
	Лизин	Метионин + цистин	Триптофан	
«Идеальный белок» ФАО/ВОЗ	5,5	3,5	1,0	1,57
Шкала адекватного уровня потребления	4,1	1,8	0,8	1,82
Кекс «Столичный» (контроль)	4,43	4,44	1,32	1,32
Кекс диетический (вариант 1)	4,89	4,23	1,33	1,54
Кекс диетический (вариант 2)	4,93	4,25	1,34	1,57
Кекс диетический (вариант 3)	4,0	4,0	1,23	1,23
Кекс диетический (вариант 4)	4,25	4,14	1,22	1,25
Кекс диетический (вариант 5)	4,67	4,19	1,33	1,48

Анализ полученных данных свидетельствует о высоком содержании лизина, метионина+цистина и триптофана в исследуемых образцах. Коэффициент соответствия для кексов не превышает справочную шкалу от вида кекса в среднем от 1,91 до 35,47%, что в пределах установленных норм.

Разработанные диетические кексы могут быть рекомендованы для употребления при дефиците аминокислот изученного состава.

В питании, из всех пищевых компонентов продукции, жир является основным источником энергии для организма и играет определенные функциональные свойства.

Для пациентов с различными заболеваниями особое значение имеет количественное и качественное содержание составляющих жира. Каждое вещество составляющее жиры имеет свое физиологическое назначение [1].

Жиры, содержащиеся в большом количестве насыщенные жирные кислоты перевариваются труднее и усваиваются хуже в организме. Такие жиры ограничиваются в диетическом и лечебно – профилактическом питании.

Полиненасыщенные жирные кислоты поступают в организм только с пищей, не синтезируются в организме и поэтому являются незаменимыми факторами питания и способствуют ускорению обмена холестерина в организме, увеличению его выведения из организма.

Для человека эссенциальными являются линолевая и линоленовая кислоты. Недостаточное поступление с пищей линоленовой кислоты вызывает в организме нарушение биосинтеза арахидоновой кислоты, которая входит в структурные липиды и простагландины.

Простагландины, образуемые из полиненасыщенных жирных кислот тканевых фосфолипидов, оказывают гормоноподобное действие, регулируя различные процессы жизнедеятельности организма [1,6].

К жироподобным веществам липоидам – принадлежат фосфолипиды (лецитин, кефалины, сфингомиелин и др.); наиболее важным из них для организма является лецитин, в составе которого имеется витаминоподобное вещество холин. К липоидам относятся и стерины: животные (холестерин) и растительные (ситостерин).

Холин оказывает липотропное действие, то есть уменьшает накопление жиров в печени, способствуя их транспорту в кровь. Фосфолипиды способствуют мицеллообразованию жира в пищеварительном тракте, усиливает желчеотделение, необходимое для полного расщепления и всасывания триглицеридов.

Холестерин является одним из основных факторов, провоцирующих атеросклероз. Холестерин необходим для синтеза витамина D, желчных кислот, гормонов половых желез и коры надпочечников, а также регуляции проницаемости мембран клеток.

Из ситостеринов, содержащихся в жире растительных продуктов питания, наиболее активным считается β -ситостерин. Он является антагонистом холестерина, задерживает его всасывание в кишечнике.

Снижение поступления полиненасыщенных жирных кислот, фосфолипидов, стерина приводит к нарушению контролируемых ими в организме процессов.

При тепловой обработке продуктов содержащих жиры происходит их потеря в пределах 10%, содержащиеся компоненты жиров имеют различные количественные потери [1].

Проведены исследования количественного и качественного содержания жиров в кексовой продукции диетического назначения.

Анализ полученных результатов, свидетельствует о снижении насыщенных жирных кислот в среднем от 21,71% до 43,45%; увеличении полиненасыщенных жирных кислот в среднем от 8,69% до 1113,77%, по сравнению с продукцией традиционного приготовления, за счет использования растительных масел. Продукция содержит в пределах 10% от физиологической нормы холестерина. Эффективность его снижается за счет β – ситостерина.

В диетических кексах количественное содержание большинства жировых компонентов превышает адекватный уровень потребления в среднем на 15-18%.

По полученным данным количественных составов аминокислот и жировых компонентов диетические кексы относятся к функциональным продуктам [1].

Таблица 4

Количественное содержание жировых компонентов в диетических кексах, в г (25 г выхода)

Наименование компонентов	Кекс «Столичный» (контроль)	Кексы диетические				
		вариант 1	вариант 2	вариант 3	вариант 4	вариант 5
Сумма липидов	4,894	3,803	3,237	3,055	3,651	2,637
Триглицериды	4,677	3,484	2,949	2,841	3,356	2,385
Фософлипиды	0,171	0,197	0,178	0,102	0,189	0,171
β – ситостерин	0,012	0,09	0,081	0,083	0,075	0,054
Холестерин	0,034	0,032	0,029	0,029	0,031	0,027
Жирные кислоты (сумма)	4,518	3,537	2,982	2,787	3,313	2,555
Насыщенные в том числе:	2,774	0,843	0,714	1,683	1,961	1,495
C ₄ (масляная)	0,199	0,024	0,023	0,105	0,139	0,091
C ₆ (капроновая)	0,044	0,014	0,010	0,024	0,032	0,024
C ₈ (каприловая)	0,038	0,008	0,003	0,025	0,032	0,016
C ₁₀ (каприновая)	0,101	0,016	0,010	0,055	0,064	0,061
C ₁₂ (лауриновая)	0,129	0,016	0,013	0,074	0,081	0,062
C ₁₄ (миристиновая)	0,418	0,084	0,071	0,260	0,068	0,223
C ₁₅ (пентадекановая)	0,001	0,006	0,005	0,002	0,011	0,003
C ₁₆ (пальметиновая)	1,405	0,419	0,373	0,842	0,967	0,737
C ₁₇ (маргариновая)	0,001	0,007	0,003	0,003	0,041	0,002
C ₁₈ (стеариновая)	0,438	0,231	0,188	0,289	0,525	0,275
C ₂₀ (арахиновая)	0,001	0,018	0,015	0,003	0,001	0,004
Мононенасыщенные в том числе:	1,606	1,019	0,892	0,974	1,143	0,864
C _{14:1} (меристолеиновая)	0,045	0,005	0,005	0,024	0,034	0,019
C _{16:1} (пальметолеиновая)	0,169	0,034	0,025	0,102	0,045	0,079
C _{17:1} (гентадеценная)	0,001	0,009	0,001	0,002	0,019	0,001
C _{18:1} (олеиновая)	1,390	0,958	0,858	0,825	1,042	0,762
C _{20:1} (гадолеиновая)	0,002	0,013	0,003	0,002	0,003	0,003
Полиненасыщенные в том числе:	0,138	1,675	1,376	0,130	0,209	0,196
C _{18:2} (линолевая)	0,125	1,624	1,341	0,118	0,162	0,177
C _{18:3} (линоленовая)	0,008	0,041	0,012	0,009	0,044	0,004
C _{20:4} (арахидоновая)	0,004	0,010	0,023	0,003	0,003	0,005

С учетом требований стандартных диет, принципов стандартизации лечебного питания при различных нозологиях подобран ассортимент сырья для специализированной продукции. Разработана рецептура и технология диетических кексов. Проведена органолептическая оценка показателей качества новой продукции, которая отвечает требованиям кексовой продукции и имеет привлекательный вид, оригинальный вкус и нежную консистенцию.

Проведена оценка пищевой и энергетической ценности кексов. Установлено, что диетические кексы имеют пищевую и энергетическую ценность, рекомендуемую для продукции лечебного и профилактического питания. Аминокислотный и жирнокислотный состав отвечает требованиям, предъявляемым функциональным продуктам для использования в рационах питания специального назначения.

Библиография

1. Могильный, М.П. Пищевые и биологически активные вещества в питании / М.П. Могильный. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 240 с.
2. Шалтумаев, Т.Ш. Новые технологии производства кексовой продукции / Т.Ш. Шалтумаев, М.П. Могильный // Монография. – М.: ДеЛи плюс, 2014. – 175 с.
3. Сборник технических нормативов. Сборник рецептов на продукцию диетического питания для предприятий общественного питания / под ред. М.П. Могильного и В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи плюс, 2013. – 808 с.
4. Сборник технических нормативов. Сборник рецептов на продукцию кондитерского производства / под ред. М.П. Могильного. – М.: ДеЛи плюс, 2011. – 560 с.
5. Шалтумаев, Т.Ш. Моделирование конкурентоспособных технологий кексовой продукции / Т.Ш. Шалтумаев, М.П. Могильный // Известия вузов. Пищевая технология, 2013, №4. – С. 64-66.
6. Могильный, М.П. Показатели качества продуктов здорового питания / М.П. Могильный, Т.Ш. Шалтумаев, А.М. Могильный // Новые технологии. Рецензируемый и реферируемый научный журнал. Выпуск 1, 2014. – 128 с. – С. 33-38.

Шалтумаев Тимур Шамильевич - ФГАОУ ВПО «Северо – Кавказский федеральный университет» (филиал), г. Пятигорск, e-mail: timmy26@mail.ru.

Могильный Михаил Петрович - ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет технологии и управления им. К.Г. Разумовского» (ПКУ), e-mail: momipe@mail.ru.

UDC 664.6/7:641/642

T. Shaltumaev, M. Mogil'ny

FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL MARK OF SPECIAL PURPOSE PRODUCTION

Key words: *food, raw materials, cakes, diet, mark.*

Abstract. Current trends of the flour confectionery market development are characterized by constant increase by population of the country demand for them.

The range of products of flour confectionery production which is available in the country is very wide and presented by various products. However, an essential lack of them - the insignificant contents in confectionery of vitamins, macro - and microcells, irreplaceable amino acids, polyunsaturated fatty acids, food fibers and other biologically active agents. Flour confectionery are, generally sources of carbohydrates and fats, and, therefore, their overconsumption breaks balance on feedstuffs and on power value.

Special value of population's catering with various diseases has expansion of the range of production of dietary and medical-and-prophylactic appointment.

Dietary products have to warn an exacerbation of these diseases, promote mobilization of protective forces of an organism and carrying out successful medical therapy. Depending on a type of metabolic disorders dietary products can be differentiated: in addition enter protective components of food into them or on the contrary - expel the nutrients promoting the course of a disease from their structure.

Production of dietary products demands the special technology defining an orientation of their action.

In dietary and medical - preventive foods the range of flour and flour confectionery is limited.

The compounding and technology of new cake's production are developed for use in dietary and medical - preventive foods.

Development of specialized appointment flour confectionery production more satisfies food allowances in dietary and preventive catering. It is necessary to consider the general requirements of

normative documents and also functional and technological properties while creation of compounding of dietary cakes. Research of some physiological features of the feedstuffs entering into the special-

ized production allows to define the directions of use in catering of dietary cakes.

Referens

1. Mogilny M.P. Food and biologically active agents in food. – M.: DeLi print, 2007. – 240 p.
2. Shaltumaev T.Sh., Mogilny M.P. New cake's production technologies: monograph. – M.: DeLi plus, 2014. – 175 p.
3. Collection of technical standards. The collection of compoundings for production of dietary for catering establishments / under the edit. of M.P. Mogilny and V.A. Tutelyan. – M.: DeLi plus, 2013. – 808 p.
4. Collection of technical standards. The collection of compoundings for production of confectionery production / under the edit. of M.P. Mogilny. – M.: DeLi plus, 2011. – 560 p.
5. Shaltumaev T.Sh., Mogilny M.P. Modeling of competitive technologies cake's products // "Izvestia vuzov. Pishhevaya tekhnologia", 2013, №4. – P. 64-66.
6. Mogilny M.P., Shaltumaev T.Sh., Mogilny, A.M. Quality indicators of healthy foods // New Technologies. Issue 1, 2014. - 128 p. - P. 33-38.

Shaltumaev Timur - North-Caucasian federal university, branch in Pyatigorsk, e-mail: timmy26@mail.ru.
Mogil'ny Mikhail - Moscow State University of Technology and Management, it. K.G. Razumovsky (FKU), e-mail: momipe@mail.ru.

А.Е. Куцова, С.В. Куцов,
И.В. Сергиенко, А.О. Лютикова

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУХИХ ФРАКЦИЙ КРОВИ УБОЙНЫХ ЖИВОТНЫХ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ РАЗЛИЧНЫХ АССОРТИМЕНТНЫХ ГРУПП

Ключевые слова: рациональное использование сырья, кровь убойных животных, форменные элементы, плазма крови, функционально-технологические свойства.

Реферат. Традиционно высокий спрос населения на мясные продукты можно удовлетворить в основном за счет объема производства мяса и готовых изделий из него. Однако проблема обеспечения мясоперерабатывающих предприятий отечественным сырьем до настоящего времени остается нерешенной. Многие предприятия работают на импортном мясном сырье. Из-за дефицита мясного сырья себестоимость и, соответственно, розничные цены на готовые продукты постоянно повышаются. В погоне за снижением расходов на производство и удешевлении готовых продуктов многие мясоперерабатывающие предприятия используют различные белковые добавки, но они, к сожалению, негативно влияют на органолептические показатели, пищевую и биологическую ценность готовых продуктов. Перспективным направлением является вовлечение в производство мясных продуктов белков животного происхождения, например, плазмы и форменных

элементов крови убойных животных, которые являются уникальными биологическими компонентами. Проведенные исследования показали, что белки кровепродуктов имеют хорошую жиропоглощающую и водопоглощающую способность, вследствие чего могут образовывать стойкие эмульсии при производстве мясных изделий эмульгированного типа. Высокая водопоглощающая способность сухих кровепродуктов обуславливается высоким содержанием белка глобина крови и наличием в составе альбуминов, глобулинов и фибриногена. Таким образом, исследования доказывают перспективность использования сухих кровепродуктов для приготовления белково-жировых эмульсий в мясном производстве, а также они могут иметь широкое применение при производстве других ассортиментных групп мясных продуктов в качестве функциональных добавок. Кроме того, использование кровепродуктов (форменных элементов) позволит придать готовым продуктам ярковыраженную антианемическую эффективность, что можно использовать при проектировании продуктов функционального назначения.

Широкое применение белков животного и растительного происхождения при изготовлении мясных продуктов различных ассортиментных групп привело к резкому снижению доли изделий, вырабатываемых только из мясного сырья. По всей видимости, такая тенденция сохранится и в ближайшие годы.

Наиболее активно в последние годы при производстве мясных изделий различных ассортиментных групп используются соевые белки разной степени очистки, обладающие широким спектром функционально-технологических свойств. Однако их применение ограничивается не только в связи с ухудшением органолептических свойств (цвета, вкуса, запаха) комбинированных мясных продуктов, но и со снижением их пищевой и биологической ценности [1, 2].

Перспективным направлением может стать вовлечение в производство мясных продуктов различных ассортиментных групп белков животного происхождения, в частности, высушенной плазмы и форменных элементов крови убойных животных, которые являются уникальными биологическими компонентами [3].

Цельная кровь и ее фракции содержит большинство аминокислот, по сумме незаменимых аминокислот она значительно превосходит мясо [4]. Помимо высокой пищевой и биологической ценности белки крови обладают хорошими функционально-технологическими свойствами, что особенно важно при производстве мясопродуктов различных ассортиментных групп. Кроме того, белки, полученные из крови убойных животных, во многих странах ЕС рас-

считаются в качестве «мяса» и не указываются в обязательной формуле состава.

Трудности использования пищевой цельной крови и ее фракций заключаются в ограниченном сроке хранения кровепродуктов (срок хранения при температуре от 0 до 6°C составляет не более 72 часов). Эту проблему легко можно решить используя сухие кровепродукты.

Целью исследований было изучение функционально-технологических свойств сухих кровепродуктов (плазмы и форменных элементов), полученных путем сублимационной сушки в условиях кафедры машины и аппараты пищевых производств ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» и возможности использования полученных сухих фракций крови при разработке мясных продуктов различных ассортиментных групп.

В качестве объектов исследования были выбраны сухие фракции крови убойных животных (плазма и форменные элементы), полученные методом сублимации, и соевый концентрат Майкон 70Г [5] (в качестве контроля), свойства которых изучались при различных факторах воздействия, имитирующих использование белковых продуктов в технологии производства мясопродуктов: в воде и 1 %, 2 %, 3 % растворах поваренной соли [6].

В ходе эксперимента установлено, что водопоглащающая способность (ВПС) в водном растворе (рис. 1, а) выше у сухих форменных элементов (ФЭсух) и составляет 135 %, в то время как у сухой плазмы (Псух) – 127 %; в растворах солей (рис. 1, б) ВПС относительно водной среды выше у сухих форменных элементов в среднем на 15 %, а у сухой плазмы – в среднем на 24 %.

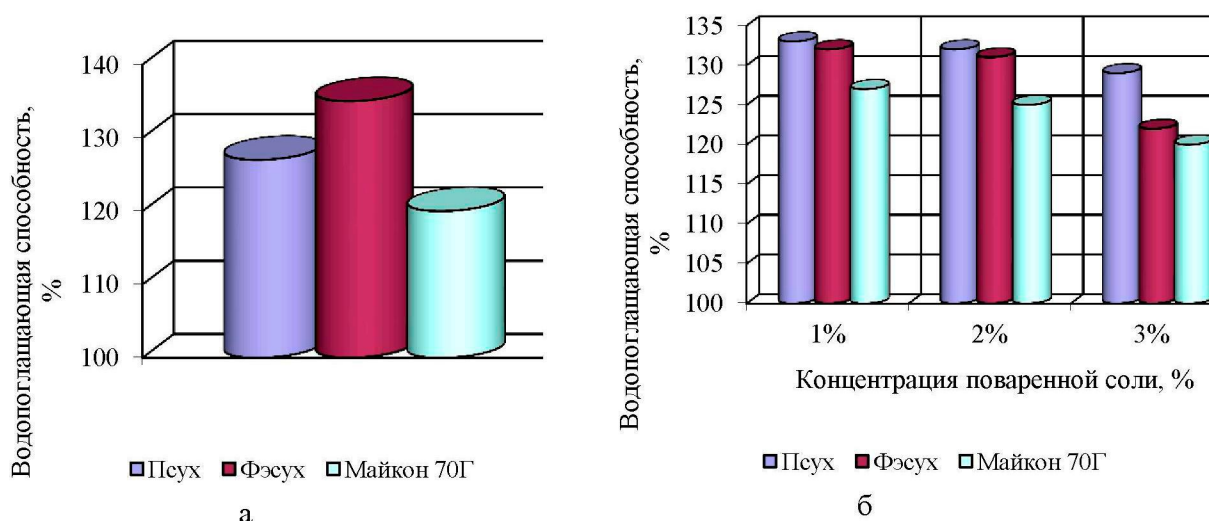


Рисунок 1. Водопоглащающая способность: а – в воде; б – в растворе поваренной соли

Жиропоглащающая способность (ЖПС) характеризует способность белков сорбировать определенное количество жира (рис. 2).

Из полученных данных видно ЖПС у сухих форменных элементов выше и составляет 135 %, в то время как у сухой плазмы – 125 %, а соевого концентрата 123 %. Это свидетельствует о том, что белки кровепродуктов имеют хорошую жиропоглощающую способность и могут привести к образованию стойких эмульсий при производстве мясных изделий эмульгированного типа.

На следующем этапе исследования была изучена степень набухаемости образцов в зависимости от продолжительности выдержки по времени (рис. 3). Следует отметить, что на протяжении всего времени набухания сухие форменные элементы проявили высокий уровень поглощения воды на протяжении 4 часов, но к 5 часам показатель набухаемости резко снизился. Уровень набухаемости сухой плазмы после 2 часов выдержки также снижается, однако к 5 часам незначительно возрастает. В связи с этим установлен оптимальный уровень времени набухания белков кровепродуктов, который составляет 2 часа в водной среде.

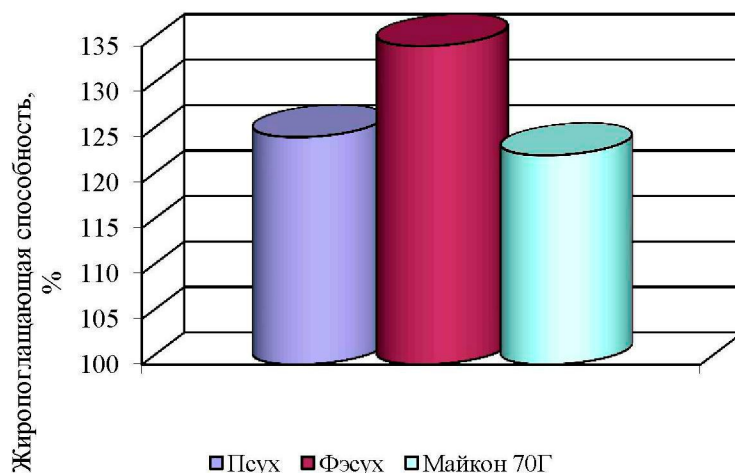


Рисунок 2. Жиропоглощающая способность

Результаты исследования также показали, что на протяжении всего времени выдержки сухие форменные элементы проявили более высокий уровень поглощения воды, что связано с изначальным количеством белка в образце – 95 %, чем сухая плазма крови, как в водной среде, так и в растворах соли.

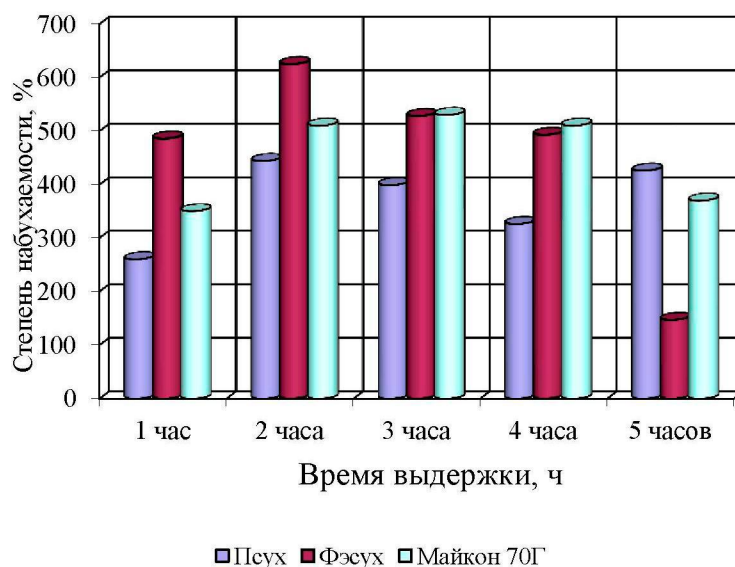


Рисунок 3. Определение набухаемости в водной среде

Высокая водопоглощающая способность сухих кровепродуктов обусловлена высоким содержанием белка глобина крови и наличием в составе альбуминов, глобулинов и фибриногена. Высокая жиропоглощающая способность свидетельствует о перспективности использования сухих кровепродуктов для приготовления белково-жировых эмульсий в мясном производстве.

Таким образом, сухие кровепродукты, полученные с помощью сублимационной сушки, благодаря своему химическому составу и функциональным свойствам являются альтернативой соевым изолятам и могут использоваться при производстве мясных продуктов с целью полноценной замены мяса, повышения пищевой и биологической ценности, улучшения органолептических свойств, усиления мясного вкуса и снижения себестоимости продуктов.

Кроме того, одним из перспективных направлений использования фракций крови, в частности форменных элементов, является применение их в качестве стабилизатора окраски,

так как качество готовой продукции во многом определяется не только свойствами сырья, применяемыми технологиями и оборудованием, но и используемыми пищевыми ингредиентами и добавками.

Применение нитрита натрия в технологии производства всех видов колбасных изделий обусловлено его способностью стабилизировать естественную окраску мяса, что придает мясным продуктам привлекательный вид.

Однако наряду с положительным эффектом нитрит оказывает и отрицательное влияние на качество мясных продуктов. При значительном содержании нитрита натрия в мясных продуктах их потребление может вызвать образование метгемоглобина в крови, что ухудшает снабжение организма кислородом. Значительно более существенную опасность нитрит представляет собой как вещество, способное образовывать канцерогенные соединения – нитрозамины.

Наиболее эффективными предупредительными мероприятиями были бы меры по уменьшению или по полному исключению добавления нитритов в мясные продукты, особенно предназначенные для детского питания.

Однако приходится констатировать, что ни одно из исследованных до настоящего времени соединений, способных стабилизировать окраску мяса, не оказывает такого же комплексного и эффективного действия, как нитрит натрия.

Таким образом, поиск средств, способствующих получению высококачественных продуктов при низком уровне добавления нитритов, продолжает оставаться актуальным.

Для усиления окраски вареных колбасных изделий, предназначенных для школьного питания, помимо нитрита нами предлагается использовать сухие форменные элементы крови, гемолизированные аскорбиновой кислотой.

В ходе эксперимента ставилась задача добиться таких же цветовых характеристик, как в вареных колбасных изделиях, традиционно использующимся количеством нитрита (7,5 г на 100 кг сырья) при внесении его в фарш в меньших количествах (3 – 5 г на 100 кг) в комбинации с аскорбиновой кислотой и сухими форменными элементами крови убойных животных.

В фарш опытных образцов (100г) вносили в разных соотношениях нитрит натрия и сухие форменные элементы крови убойных животных с аскорбиновой кислотой (от 0,5 до 5 %).

Контролем служил модельный образец колбасного фарша с добавлением нитрита натрия в количестве 7,5 мг/100 г сырья.

На рис. 4 показано, что добавление в фарш форменных элементов с аскорбиновой кислотой в количестве 1,5 % усиливает интенсивность окраски как нежирной свинины, так и говядины 2-го сорта.



Рисунок 4. Интенсивность окраски исследуемых образцов (а – контроль, б – 0,5 % форменных элементов и аскорбиновой кислоты, в, г – 1,0 % и 1,5 % соответственно)

Кроме участия в гемолизе форменных элементов крови, одним из эффектов действия аскорбиновой кислоты является заметное снижение остаточного содержания нитрита – в 1,8 – 2,4 раза. Эти данные свидетельствуют о том, что при применении аскорбиновой кислоты нит-

риты более полно используются в процессе цветообразования, в результате чего наблюдается усиление окраски и ее стойкости при хранении.

Также необходимо подчеркнуть, что, несмотря на высокую степень растворимости форменных элементов, при варке мясных продуктов (сосиски, сардельки), интенсивность окраски продуктов не теряется и не происходит окрашивания воды.

Кроме того, что использование форменных элементов и аскорбиновой кислоты улучшает натуральный цвет мясных продуктов, при этом, равномерно окрашивается только мышечная ткань и создается яркий контраст между мышечной и жировой тканью, добавка имеет такую же химическую структуру, что и мясной пигмент (миоглобин), а значит, может рассматриваться не как искусственная пищевая добавка, а как аналог мясного сырья.

Таким образом, использование сухих форменных элементов в сумме с аскорбиновой кислотой в рецептурах колбасных изделий способствует получению интенсивной и устойчивой окраски фарша при значительном уменьшении дозировки нитрита натрия (3,5 г/100 кг мясного сырья) по сравнению с действующей нормой.

Куцова Алла Егоровна – к.техн. наук, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», 394000, г. Воронеж, проспект Революции, 19, Alla-toporkova@yandex.ru.

Куцов Сергей Владимирович - к.техн. наук, доцент, кафедра технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств, кандидат технических наук, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж, проспект Революции, 19, KutsovSV@bk.ru.

Сергиенко Инна Владимировна - кандидат технических наук, кафедра технологии продуктов питания, ФГБОУ ВПО «Мичуринский государственный аграрный университет», г. Мичуринск, ул. Интернациональная, 101, i-sergienko@inbox.ru.

Лютикова Алина Олеговна – аспирант кафедры технологии переработки животноводческой продукции, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Библиография

1. Криштафович, В.И. Влияние соевых изолятов на качество мясных продуктов / В.И. Криштафович, И.А. Жебелева, С.В. Колобов, Т.Г. Кузнецова // Мясная индустрия. – 2002. – № 4.
2. Салаватулина, Р.М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве / Р.М. Салаватулина // Рациональное использование сырья в колбасном производстве. – М.: Агропромиздат, 1985.
3. Гавриленко, А.П. препарат на основе гемоглобина крови для колбасных изделий / А.П. Гавриленко, Г.В. Глазкова, Е.Е. Плотников, В.В. Прянишников, Н.Н. Толкунова, А.А. Жучков // Мясная индустрия. – 2010. – № 4.
4. Антипова, Л.В. Некоторые аспекты переработки пищевой крови убойных животных / Л.В. Антипова, А.С. Пешков, А.Е. Куцова // Мясная индустрия. – 2008. – № 11.
5. Прянишников, В.В. Полный спектр животных белков «Могунции» для антикризисной программы // В.В. Прянишников, П. Микляшевский, А.В. Ильтяков // Пищевые ингредиенты. – 2009. – № 1.
6. Волошенко, Л.В. Функционально-технологические свойства сухих продуктов из крови сельскохозяйственных животных / В.Л. Волошенко, Н.П. Салатникова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4.
7. Курчаева, Е.Е. Использование сырья растительного и животного происхождения для получения мясных изделий функционального назначения / Е.Е. Курчаева, В.И. Манжесов, И.В. Максимов, М.Г. Сысоева, Е.С. Мельникова, Ю.В. Ясакова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4.

UDC 637.661:547.562.3

**A. Kutsova, S. Kutsov,
I. Sergienko, A. Lyutikova****THE USE OF DRY FRACTIONS OF ANIMAL BLOOD
IN THE MEAT PRODUCT TECHNOLOGY**

Key words: *rational use of raw materials; animal blood; corpuscles; blood plasma, functional and technological properties.*

Abstract. Traditionally high demand for meat products can be met mainly due to the volume of meat production and end products. However, the problem of the domestic raw material enterprises for the meat processing still remains unresolved. Many businesses operate on imported raw meat. Due to the shortage of meat raw material costs and, consequently, retail prices for ready products are constantly increasing. In pursuit of lower production costs and reducing the cost of end products many meat processing companies use a variety of protein supplements, but they, unfortunately, have a negative impact on the organoleptic characteristics of food and biological value of the products. Another promising area is involving animal

proteins such as plasma and formed elements of the blood of slaughtered animals which are unique biological components in the production of meat products. Studies have shown that protein products have good absorbing abilities, as consequence stable emulsions in the production of emulsified meat products are formed. High share of the protein 'globin' and also albumin, globulin and fibrinogen in the blood explains high absorbing ability of dry blood products. Thus, studies prove viability of the use of dry products for the preparation of protein and fat emulsions in meat production, and they can have a wide application in manufacturing of other meat product groups. In addition to it using these products will allow to add anti-anaemic effect to the end products which can be used in the creation of the functional products.

References

1. Krishtofovich, V.I. Effect of soy isolates on the quality of meat products / V.I. Krishtofovich, I.A. Gebeleva, S.V. Kolobov, T. G. Kuznetsova // Meat industry. - 2002. - № 4.
2. Salvatoria, R.M. Rational use of raw materials in the production of sausages / R. M. Salavation // Rational use of raw materials in the production of sausages. - Moscow: Agropromizdat, 1985.
3. Gavrilenko, A.P. The drug on the basis of hemoglobin blood sausage casings / A.P. Gavrilenko, V. Glazkov, E.E. carpenter, V. Fabricius, N.N. Tolkunov, A. A. Zhuchkov // Meat industry. - 2010. - № 8.
4. Antipova, L.V. Some aspects of food processing blood of animals for slaughter / L.V. Antipov, S.A. Peshkov, A.E. Kucova // Meat industry. - 2008. - № 11.
5. Fabricius, W.V. Full range of animal protein "Moguntcua" for the anti-crisis program // V.V. Fabricius, P. Miklaszewski, A.V. Iltakov // Food ingredients. - 2009. - № 1.
6. Voloshenko, L.V. Functional and technological properties of dry products from the farm animal blood / V. L. Voloshenko, N. P. Sa Letnikov // Modern problems of science and education. - 2014. - № 4.
7. Kurchaeva, E.E. Plant and animal raw materials for creating the functional meet products // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. - 2014. - № 4.

Kutsova Alla - Cand.Tech.Sci, Intellectual Property Department, Federal State Budget Educational Institution of Higher Professional Education "Voronezh State University of Engineering Technologies", 19 Revolution Avenue, 394000 Voronezh.

Kutsov Sergey - Cand.Tech.Sci, associate prof., Department of Technology baking, confectionery, pasta and grain-processing productions, Federal State Budget Educational Institution of Higher Professional Education "Voronezh State University of Engineering Technologies", 19 Revolution Avenue, 394000, Voronezh, KutsovSV@bk.ru.

Sergienko Inna - Cand.Tech.Sci, Department of Food Processing, Federal State Budget Educational Institution of Higher Professional Education "Michurinsk State Agrarian University", 101 Internationalnaya, 393760 Michurinsk.

Lyutikova Alina - postgraduate student of the Department of technology of animal products processing of fsbei HPE "Voronezh state agricultural University named after Emperor Peter I"

А.А. Болдина, М.Ю. Рудь

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ПЕЧЕНЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РИСОВОЙ МУЧКИ

Ключевые слова: рисовая мука, безглютеновое печенье, рецептура, технология

Реферат. Целиакия – наследственное аутоиммунное заболевание тонкой кишки, которое встречается у людей разного возраста, в том числе у детей, которым необходимо соблюдать безглютеновую диету. В статье представлены результаты исследования влияния рисовой муки на органолептические (методом профилирования с применением дескриптивного анализа) и физико-химические качества безглютенового печенья. Установлено оптимальное соотношение рисовой муки и кукурузной муки в рецептуре 40:60, которое превосходит по органолептическим и физико-химическим показателям остальные варианты эксперимента. Для обоснования сроков хранения безглютенового печенья проводилась санитарно-

эпидемиологическая оценка качества (хранение осуществляли в герметичных полиэтиленовых пакетах при температуре $18 \pm 5^\circ\text{C}$ и при относительной влажности не выше 75%). Проведенная оценка критериев безопасности по микробиологическим параметрам (КМАФАнМ, БГКП, патогенные (в т. ч. сальмонеллы), *S. aureus*, дрожжи и плесневые грибы) в процессе хранения и обоснованы сроки хранения кондитерского изделия (90 суток), согласно требованиям нормативной документации. Определенно содержание глютена в безглютеновом печенье, который составил менее 2 мг/кг продукта, что позволило его рекомендовать больным целиакией. Представлена технологическая схема и режимы производства печенья. Приведена рецептура вновь разработанного печенья «Праздник».

Введение. Развитие производства пищевой продукции, обогащенной незаменимыми компонентами, специализированных продуктов детского питания и функционального назначения, а также диетических (лечебных и профилактических) – одна из приоритетных задач государственной политики в области здорового питания.

К одной из групп специализированных продуктов питания относят изделия, не содержащие глютен (белок злаковых культур), который служит причиной хронического заболевания – целиакии [4].

Целиакия или глютенная энтеропатия – наследственное аутоиммунное заболевание тонкой кишки, которое встречается у людей разного возраста, в том числе у детей. Симптомы заболевания: хронический понос, задержка физического развития (у детей), усталость, однако могут присутствовать и иные признаки, влияющие не деятельность других органов и систем.

Целиакия возникает в связи с негативной реакцией организма на глиадин (белок) клейковины (глутена), содержащийся в пшенице. Подобные белки обнаружены также в других зерновых культурах, таких как ячмень и рожь [1].

На основании выше изложенного была сформирована цель исследований: разработка рецептуры и технологии производства продуктов специального лечебно-профилактического назначения, в том числе для больных глютенчувствительной целиакией, которым необходимо соблюдать безглютеновую диету.

Основная часть. Для расширения отечественного ассортимента безглютеновых мучных кондитерских изделий на кафедре технологии хранения и переработки растениеводческой продукции Кубанского государственного аграрного университета, были проведены исследования по разработке рецептур и технологии производства печенья для питания больных, страдающих целиакией, с использованием рисовой муки.

Объектом исследования являлось безглютеновое печенье на основе рисовой муки и кукурузной муки.

Для разработки рецептуры безглютенового печенья, была использована рецептура печенья «Бийское», представлена в таблице 1 [2].

Для эксперимента были составлены партии опытных смесей на основе рисовую муку и кукурузной муки в следующих соотношениях: 20:80, 40:60, 50:50, 60:40, 80:20 соответственно.

Таблица 1

Рецептура печенья «Бийское»

Наименование сырья	Содержание сухих веществ, %	Нормы расхода, кг	
		в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная высшего сорта	85,50	66,27	56,66
Белок яичный	12,00	265,26	31,83
Сахарный песок	99,85	663,17	662,17
Ядро ореха арахис	92,00	238,73	217,68
Шрот облепиховый	95,00	26,526	25,50
Выход:	80,63	1060,0	836,08

Из составленных смесей выпекалось печенье, по технологической схеме, представленной на рисунке 1, качество которого оценивали по органолептическим (методом профилирования с применением дескриптивного анализа) и физико-химическим показателям.



Рисунок 1. Технологическая схема приготовления печенья

В основу построения профилограмм легли дескрипторы вкуса, аромата, формы изделия, состояния поверхности, цвета и текстуры печенья [3].

Результаты органолептической оценки печенья по всем вариантам эксперимента представлены, в виде профилограмм на рисунке 2.

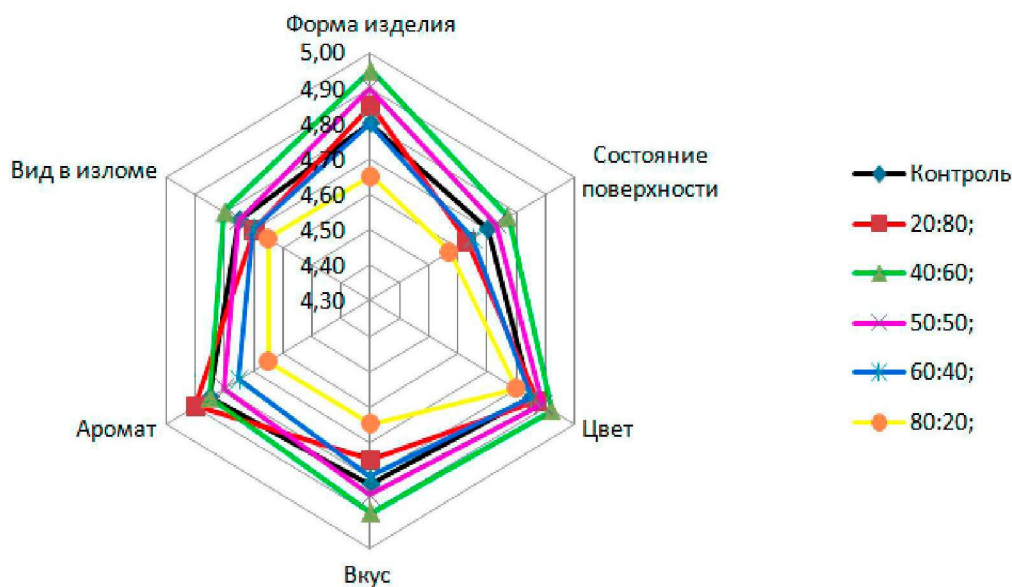


Рисунок 2. Профилограмма органолептических показателей безглютенового печенья

Как видно из представленных на рисунке 2 профилограмм, что выделяется печенье с дозировкой 40:60, где средний балл составил 4,87 по сравнению 4,79 баллами контрольного образца.

Физико-химические показатели качества печенья представлены в таблице 2.

Таблица 2

Физико-химические показатели печенья из смеси рисовой мучки и кукурузной муки

Наименование показателя	контроль	Соотношение рисовой мучки и кукурузной муки, %				
		20:80	40:60	50:50	60:40	80:20
Массовая доля влаги, %	8,31	8,46	8,68	8,92	9,08	9,21
Намокаемость, %	136	148	159	165	170	176

После оценке физико-химических показателей было установлено, что с увеличением процентного соотношения в смеси рисовой мучки массовая доля влаги в готовых изделиях возросла, что объясняется свойствами рисового крахмала и наличие пищевых волокон в рисовой мучке. Показатель намокаемости печенья с увеличением дозировки – увеличивался, что связано со свойствами рисовой мучки и ее составленными компонентами.

Учитывая результаты, полученные в исследованиях, следует отметить вариант с соотношением рисовой мучки и кукурузной муки 40:60, который превосходит по органолептическим и физико-химическим показателям остальные образцы.

Для обоснования сроков хранения безглютенового печенья проводилась санитарно-эпидемиологическая оценка качества, образцы закладывали на хранение на 30, 60, 90, 105 суток, согласно методическим указаниям МУК 4.2.1847-04 "Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов" [5].

Хранение осуществляли в герметичных полиэтиленовых пакетах при температуре $18 \pm 5^\circ\text{C}$ и при относительной влажности не выше 75%, каждый из образцов хранился отдельно. После снятия с хранения проводилось оценка качества изделий [3].

Органолептическая оценка качества показала, что за весь период всего срока хранения печенье сохранило хорошую форму, состояние поверхности и цвет. Изменения произошли в интенсивности запаха, а также появился горьковатый привкус на 90 сутки, что свидетельствует о начале окислительных процессов за счет присутствия в изделиях рисовой муки и орехах.

В таблице 3 представлены физико-химические показатели качества безглютенового печенья в процессе хранения.

Таблица 3

Физико-химические показатели качества печенья с рисовой мукой в процессе хранения

Наименование показателя	Продолжительность хранения, сут					
	0	30	60	69	90	105
Массовая доля влаги, %	8,68	8,56	8,41	8,29	8,17	8,01
Намокаемость, %	159	155	151	145	139	132

Анализируя данные таблицы 3 видно, что с увеличением срока хранения, так же увеличивается хрупкость, снижается массовая доля влаги и намокаемость. Снижение физико-химических показателей не существенно.

Безопасность продукции после хранения выявляли путем определения микробиологических нормативов на данный вид продукции. Оценка критериев безопасности по микробиологическим параметрам представлены в таблице 4.

Таблица 4

Критерии микробиологической безопасности

Микробиологические показатели, КОЕ/г		Требования СанПиН	Продолжительность хранения, сут					
			0	30	60	69	90	105
КМАФАнМ		$1,0 \cdot 10^4$	$1,2 \cdot 10^2$	$1,4 \cdot 10^2$	$1,7 \cdot 10^2$	$2,0 \cdot 10^2$	$2,4 \cdot 10^2$	$2,9 \cdot 10^2$
Масса продукта (г.), в котором не допускается	БГКП (колиформы)	0,1	Не обнаружено					
	Патогенные (в т.ч. сальмонеллы)	25	Не обнаружено					
	<i>S. aureus</i>	не допустимо	Не обнаружено					
Дрожжи		50	22	27	31	35	39	43
Плесневые грибы		100	16	21	27	34	41	49

Как видно из таблицы 4 микробиологические нормативы безопасности были в пределах нормы на печенье и соответствуют требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01.

Заключительным этапом в разработке рецептуры безглютенового печенья было определение содержания глютена в готовом предлагаемом потребителю продукте. Данные совместных исследований с фирмой ООО «Хема-Медика» показали, что в опытных образцах печенья с рисовой мукой и кукурузной мукой, содержание глютена менее 2 мг/кг продукта, что дает нам основание сделать заключение о возможности рекомендовать данные рецептуры для выработки промышленных партий печенья с низким содержанием глютена, и рекомендовать большим целиакии.

Полученные результаты позволили создать новую рецептуру безглютенового печенья «Праздник». Рецепт печенья «Праздник» представлено в таблице 5.

Таблица 5

Рецептура печенья «Праздник»

Наименование сырья	Содержание сухих веществ, %	Нормы расхода, кг	
		в натуре	в сухих веществах
Мука кукурузная	86,00	39,76	34,19
Мучка рисовая	89,60	25,51	22,86
Белок яичный	12,00	265,26	31,83
Сахарный песок	99,85	663,17	662,17
Ядро ореха арахис	92,00	238,73	217,68
Шрот облепиховый	95,00	26,526	25,50
Выход:	80,63	1060,0	836,08

Заключение. По результатам исследований была разработана рецептура и технологическая схема безглютенового печенья. Разработана нормативно технологическая документация на печенье «Праздник» (ТУ 9131-203-0493202-15), с обоснованием оптимального срока хранения безглютенового печенья (90 суток). Получено заключение о возможности рекомендовать данное печенье больным целиакии.

Разработанный вид продукции позволяет не только обеспечить больных целиакией жизненно необходимыми продуктами питания, а так же предотвратить материальные и психологические трудности, с которыми они сталкиваются сегодня, приобретая импортную продукцию, но и рационально использовать ресурсы местного сырья.

Библиография

1. Егорова, Р.Р. Здоровое питание и проблемы целиакии / Р.Р. Егорова, Б.С. Нугуманов, Ф.Г. Фамутдинова, А.К. Марданова, Л.Р. Нургалиева // Пищевая промышленность. – 2013. - №1. – С.54-55.
2. Корячкина, С.Я. Новые виды мучных кондитерских изделий. Научные основы, технологии, рецептуры/ С.Я.Корячкина. - Орел: Труд – 2006.- 480с.
3. Морозова, А.А. Рисовая мучка – альтернативное сырье для производства безглютеновых мучных кондитерских изделий /А.А.Морозова, Н.В.Сокол// Новые технологии.-2014. - №1 – С38-43.
- 4.Островерхова, Т.Н. Некоторые аспекты производства безглютеновых изделий / Т.Н. Островерхова // Кондитерское производство. – 2012. - №5. – С.22-23.
5. Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснование сроков годности и условий хранения пищевых продуктов: метод. Указания МУК 4.2.1847-04 (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 6 марта 2004 г.) Москва, 2004

Болдина А.А. – ассистент кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции, ФГОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет».

Рудь М.Ю. – к.с.х.н., старший преподаватель кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции, ФГОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет».

UDC 664.143:664. 641.18

A.Boldina, M.Rud'**DEVELOPMENT OF RECIPE AND TECHNOLOGY OF PRODUCING GLUTEN-FREE BISCUITS USING RICE BRAN**

Key words: *rice bran, gluten-free biscuits, recipe, technologies.*

Abstract. Celiac disease - an inherited autoimmune disorder of the small intestine that occurs in people of all ages, including children, who need to comply with a gluten-free diet. The article presents the results of studies of the effect of rice bran the organoleptic (profiling method using descriptive analysis) and physico-chemical quality of gluten-free cookies. The optimal ratio of rice and corn flour bran in the formulation of 40:60, which is superior organoleptic and physico-chemical parameters of the experiment the other options.

To justify the shelf life of gluten-free cookies conducted sanitary-epidemiological evaluation of the quality (storage in sealed plastic bags at a temperature of 18 ± 5 ° C and a relative humidity of 75%) Assessment of the safety criteria for microbiological parameters (QMAFAnM, coliforms, pathogenic (in Vol. h. salmonella), S. aureus, yeast and molds) during storage and shelf life of substantiated confectionery (90 days), according to regulatory requirements. Determining the content of gluten in gluten-free cookies, which amounted to less than 2 mg / kg of the product, which allowed him to recommend to patients with celiac disease. A flow diagram and modes of production of biscuits. Shows the newly developed formulation biscuits "Holiday".

References

1. Egorova, R.R. Healthy eating problems and celiac disease / R.R. Egorova, B.S. Nugumanov, F.G. Famutdinova, A.K. Mardanov, L.R. Nurgaliyeva // Food Industry. - 2013. - №1. - p.54-55.
2. Koryachkina S.J. New types of flour confectionery products. Scientific bases, technology, formulation / S.Ya.Koryachkina - Eagle: Work - 2006. - 480p.
3. Morozova A.A., Falcon N.V. Rice bran - alternative raw materials for the production of gluten-free flour confectionery / A.A.Morozova, N.V.Sokol // New tehnologii. 2014. - №1 – p. 38-43.
4. Ostroverkhova, T.N. Some aspects of the production of gluten-free products / TN Ostroverkhova // Confectionery. - 2012. - №5. - P.22-23.
1. Sanitary evaluation study shelf life and storage conditions of food: the method. Notes MUK 4.2.1847-04 (app. Chief Medical Officer of Russian Federation on 6 March 2004), Moscow, 2004.

Boldina A. - assistant department of technology of storage and processing of plant production, Kuban State Agrarian University.

Rud' M. - candidate of technical sciences, senior lecturer department of technology of storage and processing of plant production, Kuban State Agrarian University.

A journal is founded in 2001 and is issued 4 times a year.

«Bulletin of Michurinsk State Agrarian University» is a scientific and industrial wide-range journal, recommended by High Attestation Commission (VAK) of Russia for publication principal scientific researchers of dissertations.

It's distributed by subscription.

Free price.

Subscription publication index in catalogue «The Federal Press and Mass Communications» (Rospechat) Agency «Newspapers. Journals» is 72026.

Founder and Publisher:

Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Michurinsk State Agrarian University» (FSBEI HE Michurinsk SAU).

Editor-in-Chief

Babushkin V.A. – Rector, Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Michurinsk State Agrarian University.

Deputy Editor-in-Chief

Solopov V.A. – Professor, Doctor of Economic Sciences, Vice Rector on scientific and innovation work, Michurinsk State Agrarian University.

Ivanova E.V. – Candidate of Economic Sciences, Vice Rector on economy, Michurinsk State Agrarian University.

Publisher and editors address:

101 Internatsionalnaya street, Michurinsk, Tambov region, 393760, Russia.

Tel. numbers:

8(47545) 9-44-03 – Deputy Editor-in-chief.

8(47545) 9-44-45 – Publishing and Polygraphic Centre of Michurinsk State Agrarian University.

E-mail: vestnik@mgau.ru

The publication is registered by Federal service for supervision in mass communication, communications and protection of cultural heritage.

Certificate of registration of mass information mean:

ПИ № ФС 77-30518 from 4 December, 2007.

Issue date: 25.03.15.

Be signed for printing: 27.02.15

Offset paper № 1.

Format 60x84 ¹/₈, Approximate signature 26,5

Printing: 1000.

Order № 18128.

Printing house address:

101 Internatsionalnayastreet, Michurinsk, Tambov region, 393760, Russia

Published: Publishing and Polygraphic Centre of Michurinsk State Agrarian University.

**Вестник
Мичуринского государственного
аграрного университета**

Научно-производственный журнал

Редактор журнала: О.В. Егорова.

Редактор: А.В. Шушлебина.

Верстка: Е.В. Пенина

Адрес редакции:

Россия, 393760, Тамбовская обл.,

г. Мичуринск,

ул. Интернациональная, 101

тел.+ 7(47545) 9-44-54; 9-44-45

E-mail: vestnik@mgau.ru

