

**ВЕСТНИК  
РЯЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА  
имени П. А. КОСТЫЧЕВА**

Научно-производственный журнал

*Заключением Высшей Аттестационной Комиссии (ВАК) Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 мая 2012 года №22/49 журнал включён в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёных степеней кандидата и доктора наук.*

Издается с 2009 года

Выходит один раз в квартал

№4 (24), 2014

Учредитель – ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный  
агротехнологический университет имени П. А. Костычева»

**СОСТАВ**

редакционной коллегии и редакции журнала «Вестник РГАТУ»

**Главный редактор**

**Н. В. Бышов,** д-р техн. наук, профессор

**Заместители главного редактора**

**Л. Н. Лазуткина,** д-р пед. наук, доцент

**Н. В. Цыганов**

**Члены редакционной коллегии:**

**Сельскохозяйственные науки**

**М. Д. Новак,** д-р биол. наук, профессор  
**А. С. Емельянова,** д-р биол. наук, доцент  
**Л. Г. Каширина,** д-р биол. наук, профессор  
**А. А. Коровушкин,** д-р биол. наук, доцент  
**Н. А. Кузьмин,** д-р с.-х. наук., профессор  
**В. И. Левин,** д-р с.-х. наук., профессор  
**Н. И. Морозова,** д-р с.-х. наук, профессор  
**А. И. Новак,** д-р биол. наук, доцент  
**В. М. Пашенко,** д-р биол. наук, профессор  
**О. В. Савина,** д-р с.-х. наук, профессор  
**Н. И. Торжков,** д-р с.-х. наук, профессор  
**Г. М. Туников,** д-р с.-х. наук, профессор

**Технические науки**

**С. Н. Борычев,** д-р техн. наук, профессор  
**Д. Е. Каширин,** д-р техн. наук, доцент  
**М. Ю. Костенко,** д-р техн. наук, доцент  
**М. Б. Латышенко,** д-р техн. наук, профессор  
**С. Д. Полищук,** д-р техн. наук, профессор  
**В. М. Ульянов,** д-р техн. наук, профессор  
**И. А. Успенский,** д-р техн. наук, профессор  
**Ю. А. Юдаев,** д-р техн. наук, профессор  
**В. А. Ксендзов,** д-р техн. наук, профессор

**Экономические науки**

**В. В. Текучев,** д-р экон. наук, профессор  
**О. В. Чепик,** д-р экон. наук, доцент  
**С. Г. Чепик,** д-р экон., профессор  
**С. И. Шкапенков,** д-р экон., профессор

Компьютерная верстка и дизайн – **Н. В. Симонова**

Корректор – **Е. Л. Малинина**

Перевод – **В. В. Романов**

---

Адрес редакции: 390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1. тел. (4912)34-30-27, e-mail: vestnik@rgatu.ru  
Тираж 1100. Заказ № 1199 Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-51956 от 29 ноября 2012 г.  
Отпечатано в Издательстве ФГБОУ ВПО РГАТУ

**HERALD OF  
RYAZAN STATE AGROTECHNOLOGICAL UNIVERSITY  
Named after P.A. Kostychev**

Scientific-Production Journal

*By the resolution of Higher Attestation Commission at the Ministry of Russian Federation Education and Science # 22/49 dated May 25, 2012 the journal is included in the list of Russian reviewed scientific journals to publish basic scientific ideas of Candidate of Science and Doctor Degree dissertations.*

Issued since 2009

Issued once a quarter  
#4 (24), 2014

Founder – FSBEI HPE “Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev”

**“RSATU Herald” EDITORIAL STAFF**

**Editor in Chief**

**N.V. Byshov**, Doctor of Technical Science, Full Professor

**Editor in Chief Deputies**

**L.N. Lazutkina**, Doctor of Pedagogical Science, Associate Professor

**N.V. Tsyganov**

**Editorial Staff:**

**Natural Science**

**M.D. Novak**, Doctor of Biological Science, Full Professor

**A.S. Emelyanova**, Doctor of Biological Science, Associate Professor

**L.G. Kashirina**, Doctor of Biological Science, Full Professor

**A.A. Korovushkin**, Doctor of Biological Science, Associate Professor

**H.A. Kuzmin**, Doctor of Agricultural Science, Full Professor

**V.I. Levin**, Doctor of Agricultural Science, Full Professor

**N.I. Morozova**, Doctor of Agricultural Science, Full Professor

**A.I. Novak**, Doctor of Biological Science, Associate Professor

**V.M. Paschenko**, Doctor of Biological Science, Full Professor

**O.V. Savina**, Doctor of Agricultural Science, Full Professor

**N.I. Torzhkov**, Doctor of Agricultural Science, Full Professor

**G.M. Tunikov**, Doctor of Agricultural Science, Full Professor

**Engineering Science**

**S.N. Borychev**, Doctor of Technical Science, Full Professor

**D.E. Kashirin**, Doctor of Technical Science, Associate Professor

**M.Y. Kostenko**, Doctor of Technical Science, Associate Professor

**M.B. Latyshenok**, Doctor of Technical Science, Full Professor

**S.D. Polischuk**, Doctor of Technical Science, Full Professor

**V.M. Ulyanov**, Doctor of Technical Science, Full Professor

**I.A. Uspenskiy**, Doctor of Technical Science, Full Professor

**Y.A. Yudaev**, Doctor of Technical Science, Full Professor

**V.A. Ksendzov**, Doctor of Technical Science, Full Professor

**Economic Science**

**V.V. Tekuchev, Y.A. Yudaev**, Doctor of Economic Science, Full Professor

**O.V. Chepik**, Doctor of Economic Science, Associate Professor

**S.G. Chepik**, Doctor of Economic Science, Full Professor

**S.I. Shkapenkov**, Doctor of Economic Science, Full Professor

Computer-Aided Makeup and Design – **N.V. Simonova**

Proof-Reader – **E.L. Malinina**

Translation – **V.V. Romanov**

# Содержание

## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

|                                                                                                                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Давыдова И. Ю., Мажайский Ю. А., Давыдов Е. А. ДИНАМИКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПИРОГЕННЫХ ПОЧВ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....                                                                            | 5  |
| Докукин Ю.В.ПРОДУКТИВНОСТЬ СИНЮХИ ГОЛУБОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ.....                                                                                               | 13 |
| Каширина Л. Г., Качина Е. Н. ВЛИЯНИЕ КОБАЛЬТА В НАНОРАЗМЕРНОЙ ФОРМЕ НА САНИТАРНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТОВ УБОЯ И ДЕГУСТАЦИОННУЮ ОЦЕНКУ МЯСА ОВЕЦ.....         | 16 |
| Кузьмин Н. А., Киняпина Ю. В. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО НА СВЕТЛО-СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....            | 21 |
| Кульмакова Н. И., Леонтьев Л. Б. ПРОДУКТИВНОЕ ЗДОРОВЬЕ СВИНОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО КОМПЛЕКСА.....                                                            | 28 |
| Мазитова О. Ю. РАСПРОСТРАНЕНИЕ БАБЕЗИОЗА СОБАК В Г. РЯЗАНИ И КОМПЛЕКСНАЯ ТЕРАПИЯ.....                                                                                                      | 31 |
| Макарова М. П., Виноградов Д. В. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА ФОТО-СИНТЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ..... | 36 |
| Мамедов Г. Ш., Гейдарова Р. М. СОСТАВЛЕНИЕ ПОЧВЕННОЙ КАРТЫ МИЛЬСКОЙ РАВНИНЫ АЗЕРБАЙДЖАНА НА ОСНОВЕ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ.....                                                         | 40 |
| Савина О. В., Горшков В. В. ЭКОНОМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОПРЕПАРАТА «БИОПАГ-Д» ПРИ ХРАНЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КАРТОФЕЛЯ.....                                         | 44 |
| Сайтханов Э. О., Кулаков В. В., Сайтханова Л. В., ГИСТОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВИНИНЫ ПРИ ЯВЛЕНИЯХ КЛЕТЧНОГО(ПАРЕНХИМАТОЗНОГО) ДИСПРОТЕИНОЗА ПЕЧЕНИ.....                                | 50 |
| Федин Г.И. МЕТОД НОРМИРОВАНИЯ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ ПЛЕМЕННЫХ ЖИВОТНЫХ.....                                                               | 54 |

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

|                                                                                                                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Бышов Н. В., Борычев С. Н., Рембалович Г. К., Безносюк Р. В., Савина О. А. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА ПРИ РАБОТЕ В УСЛОВИЯХ ТЯЖЕЛЫХ СУГЛИНИСТЫХ ПОЧВ.....            | 59 |
| Королев А. Е., Мамчистова Е. И., Бачурин А. Н. ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА СБОРКИ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ДВИГАТЕЛЕЙ.....                                                                                                            | 64 |
| Курдюмов В. И., Зыкин Е. С. РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ ГРЕБНЕВОГО ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР.....                                                                                                              | 67 |
| Некрашевич В. Ф., Мамонов Р. А., Левин В. Д. ТЕОРИЯ ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛА В БАРАБАННОЙ СУШИЛКЕ ПЫЛЬЦЕВОЙ ОБНОЖКИ И ПЕРГИ.....                                                                                             | 73 |
| Некрашевич В. Ф., Мамонов Р. А., Торженева Т. В., Коваленко М.В., Буренин К. В., Буренина Е.И. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПЕРГИ В СОТАХ ПРИ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ ПЧЕЛОВОДОВ И ПЕРЕРАБОТЧИКОВ..... | 77 |
| Ульянов В. М., Хрипин В. А., Карпов Ю.Н., Набатчиков А. В. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДООИЛЬНОГО АППАРАТА С ИЗМЕНЯЮЩИМСЯ ЦЕНТРОМ МАСС.....                                                                             | 81 |

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

|                                                                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Бондарев Н. С. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....                                | 87  |
| Дятлов Ю. Н. ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА АДРЕСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВИЕМ МАЛОИМУЩИХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА.....                                      | 92  |
| Калиева О. М. МАРКЕТИНГОВЫЙ МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ БРЕНД-ИМИДЖА ТЕРРИТОРИИ.....                                                                         | 96  |
| Калиева О. М. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ БРЕНД-ИМИДЖА ТЕРРИТОРИИ.....                                                                         | 101 |
| Пономарева Е. В. ЛОГИСТИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧРЕЖДЕНИЙ УИС ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛЕСОВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ.....                                   | 107 |
| Слотина Е. В., Огрызкова Г. С. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА НОВОМ ИСТОРИЧЕСКОМ ЭТАПЕ РЫНОЧНЫХ ОТНОШЕНИЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ.....       | 111 |
| Соколов А. П. ПРИНЦИП КОНКУРСНОГО ОТБОРА УЧАСТНИКОВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЦЕЛЕВЫХ ПРОГРАММ НА ПРИМЕРЕ АГРАРНОГО СЕКТОРА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ..... | 116 |

## Трибуна молодых ученых

|                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Кулибеков К. К. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЁЛОК РАЗНЫХ ЛИНИЙ В УСЛОВИЯХ РОБОТИЗИРОВАННОЙ ФЕРМЫ.....              | 121 |
| Некрашевич В. Ф., Нагаев Н. Б. ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС ЦЕНТРОБЕЖНОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ВЫТОПКИ ВОСКА ИЗ ПЧЕЛИНЫХ СОТОВ АВВЦ 20/19..... | 124 |
| Юбилеры .....                                                                                                             | 129 |

### AGRICULTURAL SCIENCE

|                                                                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Davydova, I.Y., Mazhayskiy, Y.A., Davydov, E.A.</b> DYNAMICS OF PYROGENETIC SOIL RECOVERY IN RYAZAN OBLAST.....                                                                | 5  |
| <b>Dokukin, Y.V.</b> GREEK VALERIAN YIELD POWER DEPENDING ON ORGANOMINERAL FERTILIZERS.....                                                                                       | 13 |
| <b>Kashirina, L.G., Kachina, E.N.</b> NANO-DISPERSED COBALT INFLUENCE ON SANITARY-BIOLOGICAL, PHYSICO-CHEMICAL INDEXES OF KILLING PRODUCTS AND MUTTON DEGUSTATION EVALUATION..... | 16 |
| <b>Kuzmin, N.A., Kinyapina, Y.V.</b> COMPLEX MICRO-FERTILIZERS INFLUENCE ON SPRING BARLEY PRODUCTION PROCESSES AND QUALITY ON LIGHT-GRAY FORREST SOIL OF RYAZAN OBLAST.....       | 21 |
| <b>Kulmakova, N.I., Leontyev, L.B.</b> SOWS' REPRODUCTION HEALTH WHEN USING BIOLOGICALLY ACTIVE COMPLEX IN A DIET.....                                                            | 28 |
| <b>Mazitova, O.Y.</b> DOGS' PIROPLASMOSIS IN RYAZAN CITY AND COMPLEX THERAPY.....                                                                                                 | 31 |
| <b>Makarova, M.P., Vinogradov, D.V.</b> DIFFERENT LEVELS MINERAL NUTRITION INFLUENCE ON PHOTOSYNTHETIC INDEXES AND PRODUCTIVITY OF SUNFLOWER HYBRIDS IN RYAZAN OBLAST.....        | 36 |
| <b>Mamedov, G.Sh., Geydarova, R.M.</b> MILSKAYA PLAIN OF AZERBAIJAN SOIL MAPPING ON THE BASIS OF AEROSPACE DATA.....                                                              | 40 |
| <b>Cavina, O.V., Gorshkov, V.V.</b> ECONOMIC-TECHNOLOGICAL ASPECTS OF USING BIO-DRUG "BIOPAG-D" WHEN FOOD POTATO STORING .....                                                    | 44 |
| Saytkhanov, E.O., Kulakov, V.V., Saytkhanova, L.V., HISTOCHEMICAL CHARACTERISTIC OF PORK IN A CASE OF LIVER CELL (PARENCHYMAL) PROTEINOSIS.....                                   | 50 |
| <b>Fedin, G.I.</b> METHOD OF RATING THE BREEDING VALUE ON THE BASIS OF BROOD ANIMAL PRODUCTIVITY CHANGE ANALYSIS.....                                                             | 54 |

### TECHNICAL SCIENCE

|                                                                                                                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Byshov, N.V., Borychev, S.N., Rembalovich, G.K., Beznosyuk, R.V., Savina, O.A.</b> MATH MODEL OF THE POTATO HARVESTER ACTIVITY WHEN WORKING AT HEAVY LOAMY SOILS.....                                               | 59 |
| <b>Korolev, A.E., Mamchistova, E.I., Bachurin, A.N.</b> BUILD QUALITY INFLUENCE ON ENGINES WORKING CAPACITY.....                                                                                                       | 64 |
| <b>Kurdyumov, V.I., Zykin, E.S.</b> DEVELOPING MECHANICAL AIDS FOR CULTIVATED CROPS COMBER TILLAGE.....                                                                                                                | 67 |
| <b>Nekrashevich, V.F., Mamonov, R.A., Levin, V.D.</b> THEORY OF MATERIAL MOVEMENT IN A DRUM DRYER OF POLLEN LOAD AND BEE-BREAD.....                                                                                    | 73 |
| <b>Nekrashevich, V.F., Mamonov, R.A., Torzhenova, T.V., Kovalenko, M.V., Burenin, K.V., Burenina, E.I.</b> DETERMINING THE BEE-BREAD AMOUNT IN HONEYCOMBS WHEN BEE-KEEPERS AND PROCESSORS' BUSINESS INTERRELATION..... | 77 |
| <b>Ulyanov, V.M., Khripin, V.A., Karpov, Y.N., Nabatchikov, A.V.</b> THEORETICAL STUDY OF MILKING UNIT WITH MASS CHANGING CENTER.....                                                                                  | 81 |

### ECONOMIC SCIENCE

|                                                                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Bondarev, N.S.</b> EVALUATION OF THE INDUSTRIAL REGION AGRICULTURE INFLUENCE ON THE ENVIRONMENT.....                                                               | 87  |
| <b>Dyatlov, Y.N.</b> FORMING THE MECHANISM OF ADDRESS FOOD SUPPLY FOR THE REGIONAL POOR POPULATION.....                                                               | 92  |
| <b>Kalieva, O.M.</b> MARKETING MECHANISM OF CREATING THE BRAND IMAGE OF THE TERRITORY.....                                                                            | 96  |
| <b>Kalieva, O. M.</b> CONCEPTUAL ASPECTS OF CREATING THE BRAND IMAGE OF THE TERRITORY.....                                                                            | 101 |
| <b>Ponomareva, E.V.</b> LOGISTICAL SUPPORT OF UIS INSTITUTIONS ACTIVITY WHEN FOREST REHABILITATION.....                                                               | 107 |
| <b>Slotina, E.V., Ogryzkova, G.S.</b> RYAZAN OBLAST AGRICULTURE AT A NEW STAGE OF MARKET RELATIONS: PROBLEMS AND SOLUTIONS.....                                       | 111 |
| <b>Sokolov, A.P.</b> THE PRINCIPLE OF PARTICIPANTS' COMPETITIVE SELECTION TO REALIZE THE REGIONAL GOAL PROGRAMS BY THE EXAMPLE OF VOLOGDA OBLAST AGRARIAN SECTOR..... | 116 |

### TRIBUNE OF YOUNG SCIENTISTS

|                                                                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Kulibekov, K.K.</b> MILK PRODUCTIVITY OF DIFFERENT LINES FIRST COW HEIFERS AT A ROBOTIZED FARM.....                       | 121 |
| <b>Nekrashevich, V.F., Nagaev, N.B.</b> HEAT BALANCE OF A CENTRIFUGAL DEVICE FOR WAX RESIDUE FROM HONEYCOMBS AVVC 20/19..... | 124 |
| <b>Heroes of the Day</b> .....                                                                                               | 129 |





# СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ



УДК 631.4

## ДИНАМИКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПИРОГЕННЫХ ПОЧВ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**ДАВИДОВА Инна Юрьевна**, д-р биол. наук, профессор кафедры экологии и природопользования, Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, e-mail: diu2004@mail.ru

**МАЖАЙСКИЙ Юрий Анатольевич**, д-р с.-х. наук, профессор кафедры экономики сельского хозяйства, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, e-mail: director@mntc.pro

**ДАВИДОВ Евгений Александрович**, канд. физ.-мат. наук, ст. научный сотрудник лаб. Теор. физики ОИАИ (г. Дубна), доцент кафедры теоретической физики Международного университета природы, общества и человека «Дубна», e-mail: eugene00@mail.ru

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) и Правительства Рязанской области в рамках проекта проведения научных исследований («Динамика восстановления пирогенных почв в Рязанской области») – проект № 14-04-97515, – а также Министерства промышленности, инновационных и информационных технологий Рязанской области – грант в форме субсидии за счет средств областного бюджета.

Исследована проблема деградации почв из-за лесных, лесо-торфяных и торфяных пожаров в Рязанской области. Огромные площади пирогенных почв появились на месте зональных южнотаяжных почв после сильных пожаров в Центре России в 2010 и 2011 годах. Самовосстановление пирогенных почв начинается после ликвидации возгораний, однако этот процесс во многом зависит от локальных условий увлажнения в полесских ландшафтах. Динамика почвовосстановительных процессов, протекающих в условиях нарушенной ландшафтно-геохимической ситуации, оценена по изменению свойств пирогенных почв, отражающих их биопродуктивность. Установлены морфотипические особенности пирогенных почв, что позволяет в дальнейшем выполнить анализ трендов эволюционного процесса в полесских ландшафтах южной тайги после пожаров. Приведена характеристика некоторых почвенно-мелиоративных показателей пирогенных почв и разработаны превентивные рекомендации для пожароопасных земель в Рязанской области.

**Ключевые слова:** почва, пирогенез почв, южная тайга, ландшафт, самовосстановление почвы, почвенные свойства, биопродуктивность почвы.

### Введение

Проблема охраны и рационального использования почв не теряет своей актуальности в связи с разносторонними негативными влияниями на педосферу. [5] В числе таких воздействий находятся пожары, особенно характерные для ранее заболоченных, а ныне осушенных районов южной тайги, например, в Центральной России, включая Рязанскую Мещеру. В 2010 и 2011 годах, как и ранее, здесь были обширные лесные, лесо-торфяные и торфяные пожары, что было признано чрезвычайной ситуацией. Полесские ландшафты в зоне возгораний значительно пострадали, почвенно-растительный покров во многих местах полностью сгорел. В этой связи представляет интерес исследование динамики восстановления почв южной тайги после лесных, лесо-торфяных и торфяных пожаров посредством пространственно-временного анализа пирогенных морфотипов.

Впервые в Рязанской Мещере было проведено

комплексное исследование почв южно-таежных ландшафтов, подвергшихся сильным пожарам в 2010 и 2011 годах. Это исследование имеет комплексный характер, поскольку касается не только почв, пострадавших от пожаров, или пирогенных почв, но поиска способов снижения уровня пожароопасности в регионе.

Ранее авторами были установлены морфологические и другие особенности почв Рязанской области, в том числе те, которые способствуют развитию пожароопасной ситуации [2]. Кроме этого, впервые была разработана и опубликована методика проведения противопожарных агро-мелиоративных мероприятий на торфяных и нефтезагрязненных почвах Рязанской области [6,7]. В методике содержатся законодательная база охраны почв при пожарах, оценка пожароопасных почв Рязанской области, рекомендации по организации системы противопожарной безопасности земель разных категорий, методика оценки земель с уче-



том пожароопасности почв.

Большой научный и практический интерес для охраны Рязанской Мещеры имеют исследования Ф. Р. Зайделямана и А. П. Шварова [4], которые изучали влияние пожаров на торфяные почвы осушенного болотного массива «Макеевский мыс» в Клепиковском районе Рязанской области. Эти авторы ввели термины пирогенная и гидротермическая деградация торфяных почв, пирогенные образования, пирогенно измененные торфяные почвы, или пирогенные торфяные почвы, а также поверхностная пирогенная деградация (2002г., с. 21). Для защиты торфяных почв от пирогенной и гидротермической деградации Ф. Р. Зайделяман и А. П. Шваров предложили профилактические мероприятия агроэкологического и гидромелиоративного характера, включая применение песчаных культур земледелия.

Агромелиоративные направления охраны торфяных почв сельскохозяйственного использования также были рассмотрены А.Е. Черновым и другими [9].

Цель настоящей работы – изучить пространственно-временную динамику восстановления почв в местах возгораний по морфогенетическим показателям и уровню почвенного плодородия.

Задачи исследования включали следующее: 1 – характеристика морфогенетических особенностей пирогенных почв подтаежных ландшафтов зандровых и долинно-зандровых равнин; 2 – оценка трансформации химических свойств пирогенных почв путем сравнения с их непирогенными аналогами – подзолистыми, болотно-подзолистыми и болотными почвами южной тайги; 3 – изучение постпирогенных почвенно-растительных ассоциаций для установления закономерностей эволюции пирогенных почв.

#### Объекты и методы исследования

Объекты исследования были выбраны с учетом распространения пожароопасных почв в южной тайге, или подтайге, в том числе в Рязанской Мещере [2, 6].

Причины пожароопасности почв связаны с наличием в них органогенных горизонтов – торфяного  $T$ , торфяного освоенного  $T_n$ , торфянистого  $A_0^T$ , лесной подстилки  $A_0$ , очеса  $A_0^o$ , – которые в сухом состоянии легко воспламеняются.

Пожароопасные почвы связаны, например, с подтаежными ландшафтами зандровых и долинно-зандровых равнин. Для почвенных катен этих ландшафтов в автоморфных условиях, т. е. на водоразделах и в верхних частях склонов, характерно формирование дерново-подзолистых почв под хвойно-широколиственными лесами с травяным покровом. В дерново-подзолистых почвах пожароопасным горизонтом является лесная подстилка. В полугидроморфных условиях, присущих нижним частям склонов и западинам, образуются болотно-подзолистые почвы с пожароопасным торфянистым горизонтом. Наконец, обширные понижения заняты гидроморфными болотными

торфяными почвами, которые в геохимическом отношении замыкают почвенные катены. Особенностью рельефа Мещерской низины является небольшое изменение относительных высот местности при переходе от водоразделов к западинам. Здесь на плоскоравнинных поверхностях даже очень небольшие колебания высот (менее 0,5-1 м) приводят к существенному изменению степени почвенного гидроморфизма. Нарастание степени гидроморфизма обуславливает оторфовывание верхней части почв. Наличие торфа служит одной из важнейших причин пожароопасности почв в межливневный период, во время засух, при чрезмерном осушении болотных массивов. Поэтому объекты исследования для изучения динамики восстановления пирогенных почв после лесных, лесоторфяных и торфяных пожаров в 2010 г. и 2011 г. были выбраны в зоне распространения обширных гарей в Рязанской Мещере.

Объекты исследования были расположены на территории двух ландшафтов полесского типа. Это Криушинско-Шехминский ландшафт долинно-зандровых равнин и Келецкий ландшафт зандровых равнин, выделенные Г. Н. Анненской и др. [1].

До пожаров 2010 г. и 2011 г. данная территория представляла собой лесистую местность, где происходило формирование почвенного покрова в соответствии с природными условиями южной тайги и наличием обширной озерно-аллювиальной равнины, преимущественно сложенной песчаными отложениями, частично заболоченной [1].

Природные условия в этих ландшафтах являются причиной формирования пожароопасных дерново-подзолистых, болотно-подзолистых и болотных торфяных почв.

Обширные гари, образовавшиеся в 2010 г. и 2011 г., в настоящее время активно зарастают (рисунки 1 и 2), причем наиболее интенсивно – в полу- и гидроморфных условиях. Обильное развитие влаголюбивой растительности связано с заболачиванием гарей.

Процесс вторичного заболачивания обусловлен выгоранием торфа, иногда до минерального основания болот, что приводит к снижению гипсометрического уровня земной поверхности и, как следствие, приближению к ней грунтовых вод [4].

Изучение динамики восстановления пирогенных почв в ландшафтах было выполнено в пространственно-временном отношении. Выбор такого подхода к исследованию был обусловлен, во-первых, тем обстоятельством, что в условиях распространения обширнейших гарей подобрать непирогенные почвы в качестве контроля весьма затруднительно. Поэтому пирогенные почвы Криушинско-Шехминского ландшафта были изучены в 2010 и 2014 годах, т. е. сразу после пожаров и после четырех лет самовосстановления. В Келецком ландшафте пирогенные почвы в период их самовосстановления сравнивали с их непирогенными природными аналогами, изученными ранее [2, 6]





Рис.1 – Интенсивное восстановление почвенно-растительного покрова в Кriuшинско-Шехминском долинно-зандровом ландшафте. Вверху: горящее торфяное низинное болото (ноябрь 2010 г.). Внизу: зарастающая гарь в низинном болоте (июнь 2014 г.)



Рис. 2 – Восстановление почвенно-растительного покрова в Келецком зандровом ландшафте (июнь 2014 г.). Вверху: слабо интенсивное зарастание гари на вершине и склоне верей. Внизу: активное зарастание гари в заболоченной западине, примыкающей к верее



Во-вторых, в обоих ландшафтах изучаемые почвы составляли катены, что соответствовало главной гипотезе исследования – об определяющем влиянии степени гидроморфизма на динамику восстановления пирогенных почв.

Для непосредственного изучения почв были применены методы полевого морфологического описания. Определение химических свойств почвенных образцов было выполнено в аналитических аккредитованных лабораториях по методикам, утвержденным ГОСТ.

#### Экспериментальная часть

Сравнительный анализ морфологических свойств почв полесских ландшафтов (Криушинско-Шехминского и Келецкого) и их пирогенных аналогов показал наличие существенных раз-

личий между ними (таблица 1). Например, для всех пирогенных почв характерны такие отличительные свойства, как почти полное отсутствие верхних органогенных горизонтов. Вместо этих горизонтов присутствуют маломощные (не более 5-10 см) слои минерального состава, темной окраски (вплоть до черной), повышенной влажности и весьма мажущиеся. Кроме того, ярким морфологическим признаком пирогенных почв является накопление железосодержащей охры в верхней части почвы (рисунок 3).

Причина таких морфологических изменений связана с выгоранием верхних органогенных горизонтов почв и, как следствие, образованием сажки и золы, а также окислением железа в глеевых горизонтах, оказавшихся на дневной поверхности.

Таблица 1 – Влияние пирогенеза на морфологию почв в ландшафтах Рязанской Мещеры

| № п/п | Наименование почвы                                                                                    | Морфологические свойства генетических горизонтов почвы*)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1     | Криушинско-Шехминский ландшафт долинно-зандровых равнин                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.1   | Пирогенная болотная низинная торфяная почва на мелком торфе                                           | $A_0^o + T^{пт}_{pg}$ (0-5 см): пирогенный горизонт, сформировавшийся <i>in situ</i> из горизонтов $A_0^o$ и $T^{пт}$ вследствие выгорания их органических частей, влажный, черный, слоеватый, зерна кварца, уплотненный, мажущийся, много корней; переход резкий по окраске; граница слабоволнистая.<br>$G_{pg}$ (5-15 см и более): пирогенный горизонт, сформировавшийся <i>in situ</i> из горизонта $G$ под влиянием пирогенеза в горизонтах $A_0^o$ и $T^{пт}$ , влажный, неоднородно окрашенный, серый с коричневыми пятнами, мелкопесчаный, непрочный комковато-порошистый, рассыпчатый; нижняя граница не вскрыта.                                                                                                                                                                 |
| 1.2   | Пирогенная торфяноподзолистая почва на флювиогляциальных песчаных отложениях                          | $(A_0^+ + A_1)_{pg}$ (0-5 см): пирогенный горизонт, сформировавшийся <i>in situ</i> из горизонтов $A_0^+$ и $A_1$ вследствие выгорания их органических частей, влажный, черный, слоеватый, зерна кварца, рыхлый, мажущийся, много мелких корней; переход резкий по окраске; граница слабоволнистая.<br>$B_{gpg}$ (5-15 см и ниже): пирогенный горизонт, сформировавшийся <i>in situ</i> из горизонтов $A_{2g}$ и $B_g$ под влиянием пирогенеза в горизонтах $A_0^+$ и $A_1$ , сопровождавшегося озолением и ожелезнением верхней части почвы; влажный, темно-бурый с красноватым оттенком, супесчаный, непрочный комковато-порошистый, мажущийся, много тонких и мелких корней; нижняя граница не вскрыта.                                                                                |
| 1.3   | Пирогенная торфянисто-подзолистая глеевая песчаная почва на флювиогляциальных песчаных отложениях     | $(A_0^+ + A_1)_{pg}$ (0-5 см): пирогенный горизонт, сформировавшийся <i>in situ</i> из горизонтов $A_0^+$ и $A_1$ вследствие выгорания их органической части, влажный, темно-серый до черного, непрочный комковато-порошистый, опесчаненный, мажущийся, мелкие корни; переход заметный по окраске; граница слабоволнистая.<br>$A_{2gpg}$ (5-15 см и ниже): пирогенный горизонт, сформировавшийся <i>in situ</i> из горизонта $A_2$ под влиянием пирогенеза в горизонтах $A_0^+$ и $A_1$ , влажноватый, серый с мелкими коричневыми пятнами, мелкопесчаный, порошистый, много мелких и тонких корней; нижняя граница не вскрыта.                                                                                                                                                           |
| 1.4   | Торфянисто-подзолистая глеевая песчаная почва на флювиогляциальных песчаных отложениях                | $A_0^+$ (0-15 см): торфянистый горизонт, влажноватый, коричневый с серым оттенком, слоеватый, уплотненный, опесчаненный, много мелких корней; переход заметный по окраске; граница размытая.<br>$A_1$ (15-30 см): грубогумусный горизонт, влажноватый, коричнево-серый с мелкими коричневыми пятнами, опесчаненный, слоеватый до порошистого низу, рыхлый, много мелких корней; нижняя граница не вскрыта.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2     | Келецкий ландшафт задровых равнин                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2.1   | Пирогенная дерново-подзолистая слабogleевая песчаная почва на озерно-аллювиальных песчаных отложениях | $(A_0 + A_1)_{pg}$ (0-5 см): пирогенный горизонт, сформировавшийся <i>in situ</i> из горизонтов $A_0$ , $A_0A_1$ , $A_1$ вследствие выгорания их органической части, влажный, неоднородно окрашенный, коричневый с серыми и мелкими черными пятнами, непрочный комковато-порошистый, супесчаный, мажущийся, редкие мелкие корни; переход заметный по изменению окраски. Граница волнистая.<br>$A_{2pg}$ (5-15 см): пирогенный горизонт, сформировавшийся <i>in situ</i> из горизонта $A_2$ под влиянием пирогенеза в горизонтах $A_0$ и $A_1$ , влажный, неоднородно окрашенный, светло-серый с черными пятнами в местах выгорания корней и ярко-желтыми пятнами на контакте с горизонтом $(A_0 + A_1)_{pg}$ , мелкопесчаный, порошистый, редкие мелкие корни; нижняя граница не вскрыта. |





Продолжение таблицы №1

| 1                                                                      | 2                                                                                                                                                                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.2                                                                    | Пирогенная торфянисто-подзолистая глеевая почва на озерно-аллювиальных песчаных отложениях                                                                                 | <p><math>A_0^+ + A_1</math> pg (0-5 см): пирогенный горизонт, сформировавшийся <i>in situ</i> из горизонтов <math>A_0^+</math> и <math>A_1</math> вследствие выгорания их органической части, свежий, неоднородно окрашенный, почти черный с мелкими серыми и коричневыми пятнами, слоеватый, светлые зерна кварца, рыхлый, мажущийся, мелкие корни; переход заметный по изменению окраски. Граница волнистая.</p> <p><math>A_{2pg}</math> (5-15 см): пирогенный горизонт, сформировавшийся <i>in situ</i> из горизонта <math>A_2</math> под влиянием пирогенеза в горизонтах <math>A_0^+</math> и <math>A_1</math>, влажный, неоднородно окрашенный, светло-серый с охристыми пятнами, супесчаный, порошистый, редкие мелкие корни; нижняя граница не вскрыта.</p> |
| 2.3                                                                    | Пирогенная болотная переходная торфяная почва на мелком торфе                                                                                                              | <p><math>(A_0^o + T^{пт})_{pg}</math> (0-25 см): пирогенный горизонт, сформировавшийся <i>in situ</i> из горизонтов <math>A_0^o</math> и <math>T^{пт}</math> вследствие выгорания их органической части, влажный, неоднородно окрашенный, темно-серый с черными пятнами, слоеватый, светлые зерна кварца, рыхлый, мажущийся, много тонких корней; нижняя граница не вскрыта.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2.4                                                                    | Дерново-подзолистая слабодифференцированная глубокодерновая неглубокоподзолистая песчаная почва на озерно-аллювиальных переувлажненных песчаных отложениях (боровый песок) | <p><math>A_0</math> (0-1 см) - лесная подстилка.</p> <p><math>A_1</math> (1-20 см) – гумусовый горизонт, влажноватый, серый, мелкопесчаный, с непрочной комковато-порошистой структурой, рыхлый, с редкими тонкими и средними по толщине корнями. Граница волнистая, переход ясный.</p> <p><math>A_2B</math> (20-27 см) – переходный элювиально-иллювиальный (оподзоленный иллювиальный) горизонт, влажноватый, неоднородно окрашенный, неравномерно мелкопятнистый, светло-желтый с бурыми, коричневыми и серыми пятнами, мелкопесчаный, бесструктурный, рыхлый, с единичными средними по толщине корнями. Граница волнистая, переход заметный.</p>                                                                                                                |
| 2.5                                                                    | Дерново-подзолистая грунтово-профильно-глеевая ортзандовая среднедерновая мелкоподзолистая песчаная почва на озерно-аллювиальных преимущественно песчаных отложениях       | <p><math>A_d</math> (0-14 см) – дерновый горизонт, сырой, серо-коричневый, бесструктурный, мажущийся, с примесью песка, рыхлый, с густыми тонкими корнями, с охристыми примазками. Граница волнистая, переход ясный.</p> <p><math>A_{2g}</math> (14-29 см) – подзолистый горизонт со следами оглеения, сырой, неоднородно окрашенный, пятнистый, серо-белесый с желтоватым оттенком и средними темно-серыми пятнами, мелкопесчаный, бесструктурный, рыхлый, с единичными средними корнями. Граница языковатая, переход заметный.</p>                                                                                                                                                                                                                                |
| 2.6                                                                    | Болотная верховая торфяная почва на среднем торфе                                                                                                                          | <p><math>T</math> (0-150 см и более): торфяной горизонт, влажный, бурый, среднеразложившийся, крупные корни; нижняя граница не вскрыта.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2.7                                                                    | Болотная верховая торфяная почва на мелком торфе                                                                                                                           | <p><math>T_n</math> (0-40 см и более): торфяной освоенный горизонт, влажный, коричневый, сильноразложившийся, комковато-порошистый, рассыпчатый, с редкими корнями. Нижняя граница не вскрыта.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2.8                                                                    | Болотная низинная торфянисто-глеевая мало-мощная на озерно-аллювиальных, преимущественно песчаных отложениях                                                               | <p><math>T</math> (0-8 см) – торфянистый горизонт, сырой, коричневый, слоеватый, слаборазложившийся.</p> <p><math>G</math> (8-28 см) – глеевый горизонт, мокрый, серо-желтый, крупнозернисто-песчаный, бесструктурный. Переходит в водоносный горизонт.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| *) Примечание. Пирогенные почвенные горизонты дополнены индексом «pg». |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |





Рис. 3 – Накопление железосодержащей охры на поверхности пирогенных почв. Вверху: Криюшинско-Шехминский долинно-зандровый ландшафт (2010 г.). Внизу: Келецкий задровый ландшафт (2014 г.)

Систематизация сведений о химических свойствах пирогенных почв (таблицы 2 и 3) подтверждает установленные морфологические изменения, возникшие вследствие пожаров.

Например, пирогенная трансформация химических свойств почв Криюшинско-Шехминского долинно-зандрового ландшафта заключается в существенном увеличении значений  $p_{\text{HKL}}$  на фоне повышения зольности, а также многократное возрастание содержания Fe (II) и Fe (III) в почве (таблица 2).

Таблица 2 – Пирогенная трансформация химических свойств почв Криюшинско-Шехминского долинно-зандрового ландшафта

| Почва                                                                                             | Горизонт, глубина                               | $p_{\text{HKL}}$ | Зольность, % | Железо (II), мг/кг почвы | Железо (III), мг/кг почвы | Азот общий, % | Азот нитратный, мг/кг почвы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------|--------------|--------------------------|---------------------------|---------------|-----------------------------|
| Пирогенная болотная низинная торфяная почва на мелком торфе                                       | $(A_0^o + T^{\text{III}})_{\text{pg}}$ , 0-5 см | 4,2              | –            | 340,0                    | 4170,0                    | 0,13          | 0,9                         |
|                                                                                                   | $G_{\text{pg}}$ , 10-15 см                      | 4,6              | –            | 65,0                     | 730,0                     | –             | –                           |
| Пирогенная торфяно-подзолистая почва на флювиогляциальных песчаных отложениях                     | $(A_0^{\text{T}} + A_1)_{\text{pg}}$ , 0-5 см   | 3,4              | 85,8         | 138,0                    | 1840,0                    | 0,16          | 0,6                         |
|                                                                                                   | $A_{2\text{g pg}}$ , 10-15 см                   | 4,0              | –            | 75,0                     | 2263,0                    | –             | –                           |
| Пирогенная торфянисто-подзолистая глеевая песчаная почва на флювиогляциальных песчаных отложениях | $(A_0^{\text{T}} + A_1)_{\text{pg}}$ , 0-5 см   | 6,3              | 94,7         | 380,0                    | 1160,0                    | 0,13          | < 0,5                       |
|                                                                                                   | $A_{2\text{g pg}}$ , 10-15 см                   | 5,1              | –            | 30,0                     | 152,0                     | –             | –                           |
| Торфянисто-подзолистая глеевая песчаная почва на флювиогляциальных песчаных отложениях            | $A_0^{\text{T}}$ , 0-5 см                       | 2,8              | 70,2         | 24,0                     | 46,0                      | 0,11          | 0,6                         |
|                                                                                                   | $A_1$ , 20-25 см                                | 2,7              | –            | 26,0                     | 79,0                      | –             | –                           |

Следует отметить, что через четыре года после пожаров содержание общего азота в пирогенных почвах Криюшинско-Шехминского долинно-зандрового ландшафта выше, чем в непирогенной почве (контроле). Это обстоятельство обусловлено активным развитием преимущественно травянистой растительности на горях. Содержание нитратного азота в сравниваемых почвах пример-

но одинаковое, что указывает на восстановление нитрифицирующей способности пирогенных почв.

Постпирогенное состояние почв Келецкого задрового ландшафта по показателям зольности и реакции среды в целом аналогичное (таблица 3). С накоплением золы в пирогенных почвах связано резкое повышение количества калия и фосфора.



Таблица 3 – Постпирогенное состояние факторов биопродуктивности почв  
Келецкого зандрового ландшафта

| Почва                                                                                                                                                                        | Горизонт, глубина                                                      | pH <sub>KCl</sub> | Зольность, % | Калий подвижный, мг/кг почвы | Фосфор подвижный, мг/кг почвы | Азот нитратный, мг/кг почвы |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Пирогенная дерново-подзолистая слабоглееватая песчаная почва на озерно-аллювиальных песчаных отложениях                                                                      | (A <sub>0</sub> +A <sub>1</sub> ) <sub>pg</sub> , 0-5 см               | 3,9               | 92,9         | 71,0                         | 72,0                          | 2,8                         |
|                                                                                                                                                                              | A <sub>2pg</sub> , 5-10 см                                             | 4,3               | –            | –                            | –                             | –                           |
| Пирогенная торфянисто-подзолистая глеевая почва на озерно-аллювиальных песчаных отложениях                                                                                   | (A <sub>0</sub> <sup>τ</sup> +A <sub>1</sub> ) <sub>pg</sub> , 0-5 см  | 4,1               | 90,8         | 121,6                        | 106,3                         | 2,2                         |
|                                                                                                                                                                              | A <sub>2pg</sub> , 5-10 см                                             | 3,8               | –            | –                            | –                             | –                           |
| Пирогенная болотная переходная торфяная на мелком торфе                                                                                                                      | (A <sub>0</sub> <sup>о</sup> +T <sup>пт</sup> ) <sub>pg</sub> , 0-5 см | 6,4               | 90,2         | 140,8                        | 140,7                         | 1,7                         |
| Дерново-подзолистая слабо-дифференцированная глубоко-дерновая неглубокоподзолистая песчаная почва на озерно-аллювиальных переувлажненных песчаных отложениях (боровый песок) | A <sub>1</sub> , 5-10 см                                               | 4,0               | –            | 9,0                          | 21,0                          | 4,4                         |
| Болотная верховая торфяная почва на среднем торфе                                                                                                                            | T, 0-20 см                                                             | 3,0               | –            | 52,0                         | 12,0                          | 5,2                         |

Что касается содержания нитратного азота, то оно несколько ниже в пирогенных почвах этого ландшафта по сравнению с непирогенными почвами, взятыми в качестве контроля. Данное различие можно объяснить меньшей интенсивностью восстановления растительного покрова в условиях зандрового ландшафта, где влияние грунтовых вод на почвы проявляется слабее.

Как отмечают Г. Н. Анненская и др. [1, с. 80], для зандровых ландшафтов характерно господство мощной песчаной толщи, что приводит к преобладанию внутреннего стока и вертикального перемещения растворенных веществ. В итоге, связь

между урочищами и, соответственно, почвами довольно слабая. Грунтовые воды, по мнению этих авторов, почти не оказывают влияния на верхнюю часть торфяной толщи [там же].

В результате пожаров может образовываться высокоопасный экотоксикант – бенз(а)пирен. Проведенные исследования показали, что через четыре года после выгорания органогенных горизонтов почв полесских ландшафтов остаточное содержание этого загрязняющего вещества не превышает предельно допустимую концентрацию (ПДК) в почве (таблица 4).

Таблица 4 – Остаточное содержание бенз(а)пирена в пирогенных почвах ландшафтов  
Рязанской Мещеры

| № п/п      | Почва                                                                                                   | Горизонт                                                      | Глубина, см | Бенз(а)пирен, мг/кг почвы |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|
| 1.         | Криушинско-Шехминский ландшафт долинно-зандровых равнин                                                 |                                                               |             |                           |
| 1.1        | Пирогенная болотная низинная торфяная почва на мелком торфе                                             | (A <sub>0</sub> <sup>о</sup> +T <sup>пт</sup> ) <sub>pg</sub> | 0-5         | 0,002                     |
|            |                                                                                                         | G <sub>pg</sub>                                               | 10-15       | 0,004                     |
| 1.2        | Пирогенная торфяно-подзолистая почва на флювиогляциальных песчаных отложениях                           | (A <sub>0</sub> <sup>τ</sup> +A <sub>1</sub> ) <sub>pg</sub>  | 0-5         | 0,013                     |
|            |                                                                                                         | B <sub>g pg</sub>                                             | 10-15       | 0,000                     |
| 1.3        | Пирогенная торфянисто-подзолистая глеевая песчаная почва на флювиогляциальных песчаных отложениях       | (A <sub>0</sub> <sup>τ</sup> +A <sub>1</sub> ) <sub>pg</sub>  | 0-5         | 0,002                     |
|            |                                                                                                         | A <sub>2g pg</sub>                                            | 10-15       | 0,002                     |
| 1.4        | Торфянисто-подзолистая глеевая песчаная почва на флювиогляциальных песчаных отложениях                  | A <sub>0</sub> <sup>τ</sup>                                   | 0-5         | 0,007                     |
|            |                                                                                                         | A <sub>1</sub>                                                | 20-25       | 0,004                     |
| 2          | Келецкий ландшафт зандровых равнин                                                                      |                                                               |             |                           |
| 2.1        | Пирогенная дерново-подзолистая слабоглееватая песчаная почва на озерно-аллювиальных песчаных отложениях | (A <sub>0</sub> +A <sub>1</sub> ) <sub>pg</sub>               | 0-5         | 0,002                     |
|            |                                                                                                         | A <sub>2pg</sub>                                              | 5-10        | 0,001                     |
| 2.2        | Пирогенная торфянисто-подзолистая глеевая почва на озерно-аллювиальных песчаных отложениях              | (A <sub>0</sub> <sup>τ</sup> +A <sub>1</sub> ) <sub>pg</sub>  | 0-5         | 0,003                     |
|            |                                                                                                         | A <sub>2pg</sub>                                              | 5-10        | 0,004                     |
| 2.3        | Пирогенная болотная переходная торфяная на мелком торфе                                                 | (A <sub>0</sub> <sup>о</sup> +T <sup>пт</sup> ) <sub>pg</sub> | 0-5         | 0,003                     |
| ПДК, мг/кг |                                                                                                         |                                                               |             | 0,02                      |



### Результаты и выводы

Исследование динамики восстановления почв южной тайги после лесных и лесо-торфяных пожаров в Рязанской Мещере, одном из регионов Центральной России, посредством пространственно-временного анализа пирогенных морфотипов показало существенную зависимость этого процесса от условий почвенного гидроморфизма.

Восстановление пирогенных почв в подтаежных ландшафтах задровых и долинно-задровых равнин, пострадавших от сильных пожаров в 2010 и 2011 годах, происходит намного активнее на фоне повышенного грунтового увлажнения. Поэтому пирогенные почвы, образовавшиеся при выгорании торфяного горизонта болотных почв или торфянистого горизонта болотно-подзолистых почв, быстрее вовлекаются в биогеохимические (экосистемные) процессы благодаря бурному развитию вторичной влаголюбивой растительности. Пирогенные дерново-подзолистые почвы, напротив, зарастают не столь интенсивно, что обусловлено преимущественно атмосферным увлажнением, в результате чего процесс самовосстановления почв замедлен.

Под влиянием пирогазификации происходит изменение кислотно-щелочной и окислительно-восстановительной обстановки в почвах, как и во всем ландшафте. Как известно, подтаежные ландшафты в геохимическом отношении являются кислыми, с преобладанием ионов  $H^+$  и  $Fe^{2+}$ , мигрирующих в водной среде. На фоне накопления зольных веществ происходит увеличение pH среды до нейтральных значений, что более характерно для ландшафтов лесостепного типа с преимущественно углекисло-кальциевым типом водной миграции. Однако своеобразием пирогенных почв в полях является значительное ожелезнение верхних горизонтов, связанное с осаждением трехвалентного железа в виде охры на кислородном барьере, который образуется при выгорании торфа вплоть до минерального оглеенного основания и уровня железосодержащих грунтовых вод.

Таким образом, начальная стадия эволюции пирогенных почв южно-таежных ландшафтов задровых и долинно-задровых равнин во многом соответствует условиям формирования заболоченных и болотных минеральных почв низинного типа.

Учитывая перечисленные выше обстоятельства, а также способность почв, пострадавших от пожаров, к самоочищению от пирогенного экотоксиканта бенз(а)пирена, целесообразно рекомендовать восстановление частичной заболоченности Рязанской Мещеры. Такое экологически оправданное природообустройство будет способствовать регенерации почвенно-растительного покрова, снижению общего уровня пожароопасности

в регионе, повышению природно-ресурсного потенциала территории. Для этого необходимо не только сохранение расчищенных заболоченных гарей среди земель лесохозяйственного назначения, но и реконструкция или создание системы двустороннего регулирования уровня грунтовых вод в Мещере.

### Список литературы

1. Анненская, Г.Н. Ландшафты Рязанской Мещеры и возможности их освоения [Текст] / Г. Н. Анненская, И. И. Мамай, Ю. Н. Цесельчук. - М. : МГУ, 1983 г. - 246 с.
2. Атлас почв Рязанской области [Карты] / И. Ю. Давыдова, Ю. А. Мажайский, Е. А. Давыдов и др. ; под ред. И. Ю. Давыдовой. - Рязань, 2006.
3. Алгоритм расчета и управления водным режимом на песчаных и органо-песчаных почвах [Текст] / М. С. Григоров, К. К. Жибуртович, Ю. А. Мажайский, А. В. Ильинский // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2012. - № 3. - С. 47-51.
4. Зайдельман, Ф. Р. Пирогенная и гидротермическая деградация торфяных почв, их агроэкология, песчаные культуры земледелия, рекультивация [Текст] / Ф. Р. Зайдельман, А. П. Шваров. - М. : МГУ, 2002. - 168 с.
5. Основные элементы адаптивной системы земледелия Рязанской области [Текст] / М. М. Крючков, Л. В. Потапова, А. С. Ступин, Н. Н. Новиков // Вестник Рязанского государственного агро-технологического университета имени П. А. Костычева. - 2013. - № 2. - С. 27-29.
6. Методика проведения противопожарных агромелиоративных мероприятий на торфяных и нефтезагрязненных почвах Рязанской области [Текст] / Ю. А. Мажайский, И. Ю. Давыдова, Е. А. Давыдов, В. Ф. Евтюхин. - Рязань : РГТУ, 2010. - 79 с.
7. Фиторемедиационная реакция растений при загрязнении почвы нефтепродуктами и отходами кожевникового производства [Текст] / С. А. Нефедова, А. А. Коровушкин, Ю. В. Доронкин, И. Ю. Корнеева, Н. С. Ионочкина // Вестник Рязанского государственного агро-технологического университета имени П. А. Костычева. - 2013. - № 2. - С. 39-42.
8. Пат. 2458203 Российская Федерация, МПК E02B7/38. Система дифференцированного регулирования уровня грунтовых вод [Текст] / Биленко В. А., Мажайский Ю. А., Малюгин С. Г., Штучкина А. С. ; заявитель и патентообладатель Рязанский гос. агро-технол. ун-т. - № 2010132398/13 ; заявл. 02.08.10 ; опубл. 10.02.12, Бюл. № 22. - 6 с. : ил.
9. Чернов, А. Е. Агро-мелиоративные направления охраны торфяных почв сельскохозяйственного использования [Текст] / А. Е. Чернов, Ю. А. Тomin, Ю. А. Мажайский, С. М. Курчевский // Мелиорация и водное хозяйство. - 2012. - № 6. - С. 8-10.

### THE DYNAMIC OF THE FIRE-SUBJECTED SOILS REMEDIATION IN THE RYAZAN REGION

**Davydova Inna Yuryevna**, doctor of biological Sciences, associate Professor of the Department of environment and natural resources Federal state budgetary educational institution of higher professional education "Ryazan state University named for S. A. Essenin", e-mail: i.davidova@rsu.edu.ru

**Mazhayskiy Yuriy Anatolievich**, doctor of agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of agricultural economics, Federal state budgetary educational institution of higher professional education "Ryazan state agro-technological University named for P.A. Kostychev", chief researcher of the SSI ARSRIIA RAAS, Director General of SSL "MSTC", e-mail: director@mntc.pro

**Davydov Yevgeniy Aleksandrovich**, Candidate of physico-mathematical Sciences, senior researcher of the laboratory of theoretical physics Joint Institute for nuclear research, Dubna, Moscow region), assistant Professor of theoretical physics State budgetary educational institution of higher professional education Moscow region "International University of nature, society and man "Dubna", e-mail: eugene00@mail.ru





The problem of soil degradation due to forest, forest-peat and peat fires in the Ryazan region was investigated. A huge area of the pyrogenic soils appeared at the place of zonal taiga soils after severe fires in Central Russia in 2010 and 2011. The self-healing pyrogenic soil begins after the liquidation of fires, however, this process is largely dependent on local moisture conditions in forest landscapes. Dynamics of soil regeneration processes was evaluated by changing the properties of the pyrogenic soils, reflecting their biological productivity. Morphotypes features of pyrogenic soils were installed. This allows you to perform trend analysis of the evolutionary process in forest landscapes of the southern taiga after the fires. Characteristics of some soil indicators of pyrogenic soils are given in this article. Preventive recommendations for the fire lands in the Ryazan region have also been developed.

**Key words:** Soil, fire-subjected soil, southern taiga, landscape, soil regeneration, soil properties, soil bioproductivity.

### References

1. Annenskaya, G.N., Mamay I.I., Cesel'chuk, Ju.N. Landshafty Ryazanskoy Meshchery i vozmozhnosti ikh osvoeniya. M., Izd-vo MGU, 1983 g. 246 s.
2. Atlas pochv Ryazanskoy oblasti / I.Ju. Davydova, Ju.A. Mazhayskiy, E.A. Davydov, L.V. Berkasova [i dr.] : pod red. I.Ju. Davydovoy. / Nauchnoe izdanie. ISBN 5-88006-456-5. – Ryazan', 2006.
3. Grigorov, M.S., Zhiburtovich, K.K., Mazhayskiy, Ju.A., Il'inskiy, A.V. Algoritm rascheta i upravleniya vodnym rezhimom na peshanykh i organo-peshanykh pochvakh. / Doklady Rossiyskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk. Nomer: 3. God: 2012. Stranicy: 47-51.
4. Zaydel'man, F.R., Shvarov, A.P. Pirogennaya i gidrotermicheskaya degradatsiya torfyanykh pochv, ikh agroekologiya, peshanye kul'tury zemledeliya, rekul'tivatsiya. – M.: Izdatel'stvo MGU, 2002. – 168 s.
5. Krjuchkov, M.M., Potapova, L.V., Stupin, A.S., Novikov, N.N. Osnovnye ehlementy adaptivnoy sistemy zemledeliya Ryazanskoy oblasti // Vestnik RGATU. God: 2013. №2(18). Stranicy: 27-30.
6. Metodika provedeniya protivopozharnykh agromeliativnykh meropriyatiy na torfyanykh i neftezagryaznennykh pochvakh Ryazanskoy oblasti / Ju.A. Mazhayskiy, I.Ju. Davydova, E.A. Davydov, V.F. Evtjukhin. – Ryazan' : FGOU VPO «Ryazanskiy agrotekhnologicheskii universitet im. P.A. Kostycheva», 2010. – 79 s.
7. Nefedova, S.A., Korovushkin, A.A., Doronkin, Ju.V., Korneeva, I.Ju., Ionochkina, N.S. Fitoremediacionnaya reaktsiya rasteniy pri zagryaznenii pochvy nefteproduktami i otkhodami kozhevennogo proizvodstva // Vestnik RGATU. God: 2013. №2(18). Stranicy: 39-42.
8. Sistema differencirovannogo regulirovaniya urovnya gruntovykh vod / Bilenko, V.A., Mazhayskiy, Ju.A., Maljugin, S.G., Shtuchkina, A.S. / Tip: patent na izobretenie. Nomer patenta: 2458203. Strana: Rossiya. God: 2012. Data registratsii: 02.08.2010. Nomer zayavki: 2010132398/13. Patentobladatel': Federal'noe gosudarstvennoye obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya "Ryazanskiy gosudarstvennyy agrotekhnologicheskii universitet imeni P.A. Kostycheva".
9. Chernov, A.E., Tomin, Ju.A., Mazhayskiy, Ju.A., Kurchevskiy, S.M. Agromeliativnye napravleniya okhrany torfyanykh pochv sel'skokhozyaystvennogo ispol'zovaniya. / Melioratsiya i vodnoe khozyaystvo. Nomer: 6. God: 2012. Stranicy: 8-10.



УДК 633.88:631.8:638.132:633.138

### ПРОДУКТИВНОСТЬ СИНЮХИ ГОЛУБОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

**ДОКУКИН Юрий Викторович**, канд. с.-х. наук, ГНУ НИИ пчеловодства Россельхозакадемии, г.Рязань, e-mail: bee@email.ryazan.ru

В статье приводятся результаты исследований синюхи голубой (*Polemonium caeruleum* L.) в условиях Рязанской области на серых лесных почвах при медоносно-семенном использовании посевов. Изучалось влияние органических (навоз) и минеральных удобрений на медопродуктивность, семенную и пыльцевую продуктивности растений. Выявлено положительное влияние навоза и разных доз минеральных удобрений на продуктивность синюхи голубой. Максимальный эффект получен от внесения навоза под основную обработку и  $N_{30}P_{45}K_{60}$  в подкормку весной.

**Ключевые слова:** синюха голубая, органические удобрения, минеральные удобрения, медопродуктивность, семенная продуктивность, пыльцевая продуктивность.

© Докукин Ю. В., 2014 г.



### Введение

Синюха голубая (*Polemonium caeruleum* L.) – многолетнее травянистое корневищное растение семейства синюховых, распространенное в лесной и лесостепной зонах России. Вид встречается в европейской части страны, на Кавказе, в Сибири [6].

Синюха голубая используется как лекарственное, декоративное и медоносное растение. Она была введена в культуру в 1948 году и впоследствии фактически забыта. В настоящее время интерес к ней появляется вновь. [5].

Растение озимого типа развития. В первый год жизни образует розетку листьев. Генеративные побеги появляются со второго года жизни. В условиях Рязанской области синюха голубая начинает цвести во второй декаде мая. Данный период продолжается около 26-30 дней [1].

Проводившиеся в 50-е годы прошлого века во Всесоюзном научно-исследовательском институте лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР) исследования показали большую отзывчивость культуры на минеральное питание [2,4].

В НИИ пчеловодства это растение изучалось в медоносно-семенном использовании, а также изучалось влияние минерального питания на продуктивность синюхи.

### Объекты и методы

В 2008 году был заложен двухфакторный опыт на опытном участке НИИ пчеловодства в Рязанской области в соответствии с методикой опытного дела в растениеводстве.

Схема опыта: фактор А: 1. Без навоза, 2. Навоз 60 т/га; фактор В: 1. Без удобрений, 2.  $P_{45}K_{60}$ , 3.  $N_{30}P_{45}K_{60}$ , 4.  $N_{60}P_{45}K_{60}$ .

Почва серая лесная, тяжелосуглинистая, содержание гумуса 4,45 %, подвижного фосфора – 37,2 мг, калия – 9,0 мг на 100 г почвы, pH – 6,1.

Опыт заложен методом рендомизированных повторений, повторность четырехкратная. Способ посева широкорядный – 45 см, норма высева 4 млн. шт. всхожих семян.

Полуперепревший навоз вносили осенью под основную обработку, минеральные удобрения – весной в подкормку. Из минеральных удобрений использовали аммиачную селитру, двойной суперфосфат, хлористый калий.

Медопродуктивность определяли по содержанию сахара в нектаре цветков методом смывания с последующим анализом фильтрата микрометодом Гагедорн-Иенсена. Содержание сахара в одном цветке пересчитывали на единицу площади и умножали на коэффициент 1,25.

Для определения пыльцевой продуктивности препаративной иглой отделяли пыльники цветков и взвешивали их на торсионных весах. Так как масса пыльцы равна примерно половине массы пыльников, полученный результат уменьшали в два раза. Пыльцевую продуктивность одного га определяли расчетным путем [7].

Математическая обработка результатов исследований проводилась методом дисперсионного анализа. В качестве контроля принят вариант без внесения навоза и минеральных удобрений.

### Результаты исследований

Необходимо отметить то, что на четвертый год пользования растения синюхи голубой хуже развивались по сравнению с предыдущими годами, что привело к занижению средних показателей.

Результаты исследований показывают (таблица), что внесение удобрений способствует увеличению роста растений: в вариантах на естественном фоне плодородия высота растений увеличивается на 8,1-9,7 %. Внесение органических удобрений оказывает влияние на протяжении четырех лет возделывания синюхи голубой. По сравнению с контрольным вариантом этот показатель возрастает на 7,6 %.

Количество побегов характеризует степень развития растительного сообщества. Внесение навоза приводит к увеличению данного показателя на 50,8 % по сравнению с естественным фоном плодородия.

Полные дозы минеральных удобрений оказывают существенное влияние на количество побегов. На естественном фоне плодородия эффект от внесения  $N_{30}P_{45}K_{60}$  и  $N_{60}P_{45}K_{60}$  составляет 58,5-61,5 % по сравнению с вариантом без удобрений.

Минеральные удобрения способствуют увеличению количества цветков на 1 м<sup>2</sup>. В вариантах без внесения навоза данный показатель возрастает в 1,7-2,3 раза, а в вариантах с внесением навоза – в 1,4-1,6 раза. Особенно сильное влияние оказывает доза минеральных удобрений  $N_{30}P_{45}K_{60}$ .

Медопродуктивность посевов зависит в сильной степени от числа цветков на единице площади. Внесение навоза под основную обработку оказывает воздействие на этот показатель на протяжении всех лет наблюдений. В вариантах на органическом фоне медопродуктивность возрастает в 1,2-2,1 раза по сравнению с вариантами без навоза. Влияние минеральных удобрений на органическом фоне ослабевает. Максимальный эффект получен от совместного внесения навоза и  $N_{30}P_{45}K_{60}$ .

Мероприятия, направленные на формирование большого количества цветков в агрофитоценозе, приводят к увеличению урожайности семян. Органические и минеральные удобрения оказывают значительное влияние на семенную продуктивность синюхи голубой. В вариантах с естественным фоном плодородия этот показатель возрастает на 22,3-44,1 %, а в вариантах с органическим фоном – на 22,9-38,8 %. Наибольшая урожайность семян синюхи голубой была получена при внесении  $N_{30}P_{45}K_{60}$ . Внесение навоза позволяет увеличить данный показатель в 1,4 раза.

Синюха голубая является сильнейшим пыльценосным растением. Нами определена масса пыльцы одного цветка, она равняется  $4,62 \pm 0,1$  мг (сырая масса).

Все виды удобрений приводят к резкому возрастанию пыльцевой продуктивности на 1 га. Наибольшее значение данного показателя – от внесения 60 т/га навоза и минеральных удобрений  $N_{30}P_{45}K_{60}$ . В этом варианте пыльцевая продуктивность культуры превосходит контрольные деланки без удобрений в 3,1 раза



Таблица – Продуктивность синюхи голубой в зависимости от удобрений в среднем за 2009-2012 гг.)

| Варианты                                           | Высота растений, см | Количество побегов, шт./м <sup>2</sup> | Количество цветков, тыс. шт./м <sup>2</sup> | Медопродуктивность, ц/га        | Семенная продуктивность, ц/га   | Пыльцевая продуктивность, ц/га  |
|----------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Без навоза                                         |                     |                                        |                                             |                                 |                                 |                                 |
| 1. Без удобрений                                   | 95,8                | 65                                     | 3,8                                         | 0,39                            | 2,11                            | 1,76                            |
| 2. P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>                 | 103,6               | 83                                     | 6,54                                        | 0,66                            | 2,59                            | 3,02                            |
| 3. N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub> | 104,5               | 103                                    | 8,83                                        | 0,94                            | 3,04                            | 4,08                            |
| 4. N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub> | 105,1               | 105                                    | 8,4                                         | 0,88                            | 2,58                            | 3,88                            |
| Навоз 60 т/га                                      |                     |                                        |                                             |                                 |                                 |                                 |
| 1. Без удобрений                                   | 103,1               | 98                                     | 7,46                                        | 0,82                            | 3,63                            | 3,45                            |
| 2. P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>                 | 109                 | 116                                    | 10,16                                       | 1,05                            | 4,46                            | 4,7                             |
| 3. N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub> | 108,6               | 125                                    | 11,64                                       | 1,35                            | 5,04                            | 5,38                            |
| 4. N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub> | 106,9               | 106                                    | 10,16                                       | 1,06                            | 4,59                            | 4,7                             |
| HCP <sub>05</sub> * (A)                            |                     |                                        |                                             | F <sub>ф</sub> >F <sub>05</sub> | F <sub>ф</sub> >F <sub>05</sub> | F <sub>ф</sub> >F <sub>05</sub> |
| HCP <sub>05</sub> (B)                              |                     |                                        |                                             | 0,11                            | 0,14                            | 0,64                            |
| HCP <sub>05</sub> частных различий                 |                     |                                        |                                             | 0,15                            | 0,19                            | 0,46                            |

\* HCP<sub>05</sub> – наименьшая существенная разница для 5 % уровня значимости

Мероприятия, направленные на формирование большого количества цветков в агрофитоценозе, приводят к увеличению урожайности семян. Органические и минеральные удобрения оказывают значительное влияние на семенную продуктивность синюхи голубой. В вариантах с естественным фоном плодородия этот показатель возрастает на 22,3-44,1 %, а в вариантах с органическим фоном – на 22,9-38,8 %. Наибольшая урожайность семян синюхи голубой была получена при внесении N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>60</sub>. Внесение навоза позволяет увеличить данный показатель в 1,4 раза.

Синюха голубая является сильнейшим пыльценосным растением. Нами определена масса пыльцы одного цветка, она равняется 4,62±0,1 мг (сырая масса).

Все виды удобрений приводят к резкому возрастанию пыльцевой продуктивности на 1 га. Наибольшее значение данного показателя – от внесения 60 т/га навоза и минеральных удобрений N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>60</sub>. В этом варианте пыльцевая продуктивность культуры превосходит контрольные деланки без удобрений в 3,1 раза.

### Выводы

1. Синюха голубая – многолетняя лекарственная, медоносная и пыльценосная культура. Наибольшая продуктивность растения наблюдается в течение первых трех лет использования. Синюха голубая является ценным растением раннелетнего периода для пчеловодства.

2. Синюха голубая отзывчива на плодородие почв. Удобрения положительно влияют на ее продуктивность.

3. Внесение 60 т/га навоза под основную обработку и N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>60</sub> в подкормку позволяет увеличить медопродуктивность посевов в 3,5 раза, семенную продуктивность – в 2,4 раза, пыльцевую продуктивность – в 3,1 раза.

### Список литературы

1. Докукин, Ю. В. Медопродуктивность синюхи голубой [Текст] / Ю. В. Докукин // Пчеловодство. –

2012. - № 6. – С.23-24.

2. Докукин, Ю. В. Продуктивность лопуха анисового в зависимости от органо-минеральных удобрений [Текст] / Ю. В. Докукин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. - 2013. - № 1. - С. 6 - 8.

3. Докукин, Ю. В. Мониторинг медоносных ресурсов и состояние пчеловодства в России [Текст] / Ю. В. Докукин, Л. В. Прокофьева // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. - 2014. - № 3. - С. 12-16.

4. Гусев, С. П. Агротехнические указания по возделыванию лекарственных растений [Текст] / С. П. Гусев, А. П. Кирьянов. – М. : Медгиз, 1950. – 182 с.

5. Кривцов, Н. И. Роль науки в развитии современного пчеловодства России [Текст] / Н. И. Кривцов, В. И. Лебедев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. - 2011. - № 3. - С. 3 - 6.

6. Лекарственные растения (Растения целители) [Текст] / Гаммерман А.Ф. [и др.]. – М. : Высшая школа, 1975. – 400 с.

7. Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве [Текст] / А. В. Бородачев, А. Н. Бурмистров, А. И. Касьянов и [др.]. – Рыбное: НИИП, 2006. – 156 с.

8. Палкина, Т. А. Особенности ценофлоры посевов многолетних трав на территории Рязанской области [Текст] / Т. А. Палкина // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. - 2012. - № 4. - С. 51-55.

9. Прибылова, Е. П. Видовой состав apoidea апиδοкомплексов медоносных растений Рязанской области [Текст] / Е. П. Прибылова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. - 2011. - № 1. - С. 17-26.



**PRODUCTIVITY POLEMONIUM CAERULEUM DEPENDING ORGANO-MINERAL FERTILIZERS**

**Dokukin Yuriy Viktorovich**, Candidate of Agricultural Science, Senior Researcher, SNI RSI of Beekeeping of Rosselhosacademy, (Ryazan), e-mail: bee@email.ryazan.ru

In article results of researches Polemonium caeruleum in the conditions of the Ryazan area on grey wood soils are resulted at is melliferous-seed use of crops. Influence organic (manure) and mineral fertilizers on honey, seed and pollen efficiency of plants was studied. Positive influence of manure and different doses of mineral fertilizers on efficiency Polemonium caeruleum is revealed. The maximum effect is received from manure entering under the basic processing and  $N_{30}P_{45}K_{60}$  in top dressing in the spring.

**Key words:** Polemonium caeruleum, organic fertilizers, mineral fertilizers, honey efficiency, seed efficiency, pollen efficiency.

**References**

1. Dokukin, Ju.V. Mytedoproduktivnost' sinyukhi goluboy [Tekst] / Ju.V. Dokukin // Pchelovodstvo. – 2012. – № 6. – S.23-24.
2. Dokukin, Ju.V. Produktivnost' lofanta anisovogo v zavisimosti ot organo-mineral'nykh udobreniy [Tekst] / Ju.V. Dokukin // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. – 2013. – № 1. – S. 6 - 8.
3. Dokukin, Ju.V., Prokof'eva, L.V. Moniroring medonosnykh resursov i sostoyanie pchelovodstva v Rossii [Tekst] / Ju.V. Dokukin, L.V. Prokof'eva // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. – 2014. – № 3. – S. 12 - 16.
4. Gusev, S.P. Agrotekhnicheskie ukazaniya po vozdeleyvaniyu lekarstvennykh rasteniy [Tekst] / S.P. Gusev, A.P. Kir'yanov. – M.: Medgiz, 1950. – 182 s.
5. Krivczov, N.I., Lebedev, V.I. Rol' nauki v razvitii sovremennogo pchelovodstva Rossii [Tekst] / N.I. Krivczov, V.I. Lebedev // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. – 2011. – № 3. – S. 3 - 6.
6. Lekarstvennye rasteniya (Rasteniya celiteli) [Tekst] / Gammerman A.F. [i dr.]. – M.: Vyssh. Shkola, 1975. – 400 s.
7. Metody provedeniya nauchno-issledovatel'skikh rabot v pchelovodstve [Tekst] / Borodachev, A.V., Burmistrov, A.N., Kas'yanov, A.I. i [dr.]. – Rybnoe: NIIP, 2006. – 156 s.
8. Palkina, T.A. Osobennosti cenoflory posevov mnogoletnikh trav na territorii Ryazanskoy oblasti [Tekst] / T.A. Palkina // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. – 2012. – № 4. – S. 51 - 55.
9. Pribylova, E.P. Vidovoy sostav apoidea apidokompleksov medonosnykh rasteniy Ryazanskoy oblasti [Tekst] / E.P. Pribylova // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. – 2011. – № 1. – S. 17-26.



УДК 546.73-022.532:636.3.053:637.05

**ВЛИЯНИЕ КОБАЛЬТА В НАНОРАЗМЕРНОЙ ФОРМЕ НА САНИТАРНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТОВ УБОЯ И ДЕГУСТАЦИОННУЮ ОЦЕНКУ МЯСА ОВЕЦ**

**КАШИРИНА Лидия Григорьевна**, д-р биол. наук, профессор, зав. кафедрой анатомии и физиологии сельскохозяйственных животных факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева, тел. (4912)98-20-28 ; e-mail kashirina@rgatu.ru

**КАЧИНА Евгения Николаевна**, ассистент кафедры анатомии и физиологии сельскохозяйственных животных факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева, тел. (4912)98-20-28

Целью исследований являлось определение влияния оптимальной кратности и дозы введения кобальта в наноразмерной форме и ультрадисперсном состоянии на санитарно-биологические и физико-химические показатели продуктов убоя валухов и дегустационную оценку мяса. В эксперименте использовался кобальт в наноразмерной форме, полученный в институте металлургии и материаловедения имени А. А. Байкова РАН, со средним размером частиц 20-30 нм. В организм животных препарат вводили в ультрадисперсном состоянии в виде биологически активной суспензии перорально. Экспериментальная работа проводилась в условиях ООО «Покровское», Рязанского района Рязанской области на 20 головах валухов-аналогов живой массой 36-38 кг, породы романовская в возрасте 9 месяцев, сформированных в 2 группы по 10 голов в каждой. Продолжительность эксперимента составляла 90 суток. Схема опыта была следующей. Первая группа животных получала хозяйственный рацион, составленный в соответствии с физиологическими нормами и потребностями организма животных. Рацион состоял из травы пастбищной, 0,2 кг комбикорма. В хозяйственном рационе содержалось: ЭКЕ 1,39; сухого вещества 1,3 кг; сырого протеина 215,0 г;



переваримого протеина 225,0 г; обменной энергии 15,2 МДж. Этот рацион был определен как контрольный. Вторая группа животных получала опытный рацион, в который наряду с контрольным рационом один раз в семь суток вводили кобальт в наноформе, в дозировке 0,02 мг/кг (Амплеева Л. Е., Назарова А. А., 2009 г.), в трехкратной повторности за весь период выращивания, которая была определена как оптимальная в физиологической серии исследований. Продуктивность животных изучали путем индивидуального взвешивания каждой головы один раз в месяц. Убой животных осуществляли после окончания эксперимента. Расчет убойного выхода проводили по общепринятым методикам. Физико-химические, бактериологические, органолептические показатели мышечной и жировой ткани определяли по общепринятым методикам. Дегустационную оценку проводили по 9 - балльной системе после тепловой обработки. Результаты проведенных исследований позволили установить: введение кобальта в наноразмерной форме в качестве биологически активной добавки в рационы овец способствует повышению продуктивности животных и получению от них продукции высокого качества. Нами рекомендуется применять кобальт в наноразмерной форме в дозе 0,02 мг/кг живой массы валухов в трехкратной повторности за весь период выращивания. Введение такого количества биологически активной добавки в рационы не ухудшает физико-химические, органолептические и дегустационные показатели мяса, которое может использоваться в питании людей без ограничений

**Ключевые слова:** валухи, наноразмерный порошок, кобальт, органолептические свойства.

### Введение

Кобальт – единственный в своем роде микроэлемент, ионы которого необходимы всем высшим животным для активизации процесса гемопоэза и образования витамина В<sub>12</sub>. Недостаток кобальта ведет к тяжелой болезни (акобальтозу), проявляющейся в нарастающей слабости, падении продуктивности, нарушении половой функции, анемии и истощении. Первое убедительное свидетельство того, что кобальт является незаменимым микроэлементом, пришло из Австралии, где тяжелая болезнь крупного рогатого скота и овец из-за недостатка кобальта в рационе причинила большой экономический ущерб животноводству. Добавка небольшого количества его к рационам предотвращает эту болезнь. Кобальт входит в молекулу витамина В<sub>12</sub> (кобаламина), который синтезируется в рубце жвачных животных бактериальной микрофлорой.

В составе витамина В<sub>12</sub> кобальт участвует в строительстве белковых и жировых структур защитного миелинового слоя нервных клеток, профилактирует неврологические симптомы, регулируя таким образом функции нервной системы, участвует в процессах кроветворения – стимулирует выработку эритроцитов в костном мозге, способствует усвоению железа, предотвращает развитие анемии.

Вводить кобальт в организм животных можно разными способами: обогащать кобальтом почвы с помощью удобрений, на которых выращиваются растения, скармливаемые животным. Однако это дорого, так как для этого нужны большие его количества. К. Шмидт-Ниельсон (1982) предложил вводить в пищеварительный тракт каждому животному керамический шарик, содержащий кобальт, который остается в рубце и медленно выделяется в течение нескольких лет. Нами предложен способ введения кобальта в организм животных в наноразмерной форме в ультрадисперсном состоянии (Л.Г. Каширина, С.А. Деникин, 2013; Л.Г. Каширина, Е.Н. Качина, 2014).

В физиологической серии опытов, выполненных нами ранее (Л.Г. Каширина, Е.Н. Качина, 2014), была выявлена оптимальная кратность введения наноразмерного порошка (НПП) кобальта по результатам состава фракций рубцового содержимого, морфологическим и биохимическим показателям крови валухов. Это было трехкратное введение за весь период выращивания, с ин-

тервалом в 7 суток, в дозе 0,02 мг/кг живой массы (А.А. Назарова, 2009).

Целью настоящих исследований являлось определение влияния оптимальной кратности и дозы введения НРП кобальта в ультрадисперсном состоянии на санитарно-биологические и физико-химические показатели продуктов убоя валухов и дегустационную оценку мяса.

### Материал и методы исследований

В эксперименте использовался кобальт в наноразмерной форме, полученный в институте металлургии и материаловедения имени А. А. Байкова РАН. Кобальт в наноразмерной форме – мелкодисперсный однородный порошок черного цвета без посторонних включений, представляющий собой совокупность частиц металлического незаряженного кобальта размером 20-30 нм, полученный низкотемпературным водородным восстановлением кобальтосодержащего сырья (Г.Э. Фолманис и Л.В. Коваленко, 1998). В организм животных препарат вводили в ультрадисперсном состоянии в виде биологически активной суспензии перорально. Для приготовления ее брали 10 мг наноразмерного порошка кобальта и 100 мл воды. Полученную смесь подвергали диспергированию в водной среде при помощи ультразвуковой ванны «ГРАД». После обработки препарат представлял собой однородную непрозрачную суспензию.

Экспериментальная работа проводилась в условиях ООО «Покровское», Рязанского района Рязанской области на 20 головах валухов-аналогов живой массой 36-38 кг, породы романовская в возрасте 9 месяцев, сформированных в 2 группы по 10 голов в каждой. Продолжительность эксперимента составляла 90 суток.

Схема опыта была следующей: первая группа животных – контрольная – получала хозяйственный рацион, составленный в соответствии с физиологическими нормами и потребностями организма животных. Рацион состоял из травы пастбищной и 0,2 кг комбикорма. В рационе содержалось: ЭКЕ 1,39; сухого вещества 1,3 кг; сырого протеина 215,0 г; переваримого протеина 225,0 г; обменной энергии 15,2 МДж. Вторая группа – опытная – получала хозяйственный рацион, в который один раз в семь суток вводили кобальт в наноформе, в дозировке 0,02 мг/кг. Этот рацион давали трижды за весь период выращивания, такая кратность введения препарата была определена как оптимальная в физиологической серии



исследований.

Продуктивность животных изучали путем индивидуального взвешивания каждой головы один раз в месяц. Убой животных осуществляли после окончания эксперимента. Для изучения биохимических показателей мышечной и жировой ткани из каждой группы было взято по 3 головы овец, был произведен убой животных и отобраны образцы проб в соответствии с «Правилами ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства» и ГОСТ Р 51447-99.

Ветеринарно-санитарную оценку мяса опытных животных проводили общепринятым методом: определяли органолептические показатели по ГОСТ 7269-79 (внешний вид и окраску, вид на разрезе и консистенцию, запах, состояние жира, состояние сухожилий, а также прозрачность и аромат бульона) и физико-химические показатели (рН мяса, реакция с сернокислой медью, реакция на пероксидазу, интенсивность окраски и влажность) через 48 часов после убоя. Определение рН мяса проводили потенциометром (рН-метром) в водной вытяжке, приготовленной в соотношении 1:10 с 30-минутной экстракцией.

Химический состав мяса определяли с использованием методов Ю.Ф. Куранова, С.Ф. Хруцкой (1972), а также ВАСХНИЛ (1977). Интенсивность

окраски мяса изучали экстрационным методом (FENSON Д, 1960). Органолептические показатели мышечной и жировой ткани выполняли по общепринятым методикам. Дегустационную оценку проводили по 9-балльной системе. Основное преимущество такой оценки – возможность относительно быстрого и одновременного выявления комплекса органолептических показателей продукта: цвета, вкуса, аромата, консистенции, сочности и др. Оценку качества мяса проводили после 48-часового охлаждения тушек, так как к этому времени заканчивалось посмертное окоченение, и происходила стабилизация биохимических процессов. Мясо дегустировали после тепловой обработки. Оценивали бульон и мясо вареное. Наряду с изучением органолептических показателей проводили биохимическую оценку мяса.

#### Результаты исследований

Кобальт участвует в процессах кроветворения – стимулирует выработку эритроцитов в костном мозге, способствует усвоению железа, таким образом предотвращая развитие анемии. Эти свойства кобальта не могли не повлиять на изменение прироста живой массы животных, на качество полученной от них продукции (таблица 1).

Таблица 1 – Живая масса (ЖМ) валухов, (n=10)

| Группа      | Период опыта (дни) |                |                |                |                | Прирост ЖМ за период опыта, кг | Среднесуточный прирост ЖМ, г |
|-------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------------|------------------------------|
|             | До опыта           | 30             | 60             | 90             | 120            |                                |                              |
| Контрольная | 35,45+<br>0,98     | 40,12+<br>1,32 | 47,09+<br>1,14 | 53,34+<br>1,87 | 59,40+<br>0,09 | 23,95                          | 199,58                       |
| Опытная     | 36,10+<br>1,12     | 42,56+<br>0,67 | 49,87+<br>1,17 | 56,41+<br>0,69 | 59,40+<br>0,09 | 27,45                          | 228,75                       |

При использовании любых добавок в кормлении животных важно изучать показатели, характеризующие санитарное благополучие и доброкачественность получаемого продукта. В качестве объекта исследований выступала созревшая мышечная и жировая ткань валухов.

Известно, что органолептические исследования являются субъективными, тем не менее, они необходимы и обязательны при оценке качества пищевых продуктов. Мясо валухов обеих групп – контрольной и опытной – по органолептическим показателям: внешнему виду, цвету поверхности туш, которые имели корочку подсыхания бледно-розового цвета, характеристике мышц на срезе (они были слегка влажные, красного цвета), консистенции мяса на разрезе (плотной, упругой, ямка, образующаяся при надавливании, быстро выравнивалась), специфическому запаху, (свойственному данному виду мяса), жиру (имевшему белый цвет, плотную консистенцию) соответствовало требованиям, характеризующим доброкачественность его.

Наиболее интенсивной окраской и водосвязывающей способностью обладали пробы мышц животных опытной группы по сравнению с кон-

трольной. Показатель интенсивности окраски в опытной группе был на 3,7 единицы выше, чем в контрольной. Интенсивность окраски зависит от концентрации миоглобина в мышечной ткани и состояния белковой части макромолекулы – глобина. Это подтверждает положение о том, что кобальт способствует усвоению железа. Данный показатель напрямую связан с содержанием железа в белках мышечной ткани, что убедительно доказывает предположение о стимулирующем влиянии кобальта в наноразмерной форме на рост и накопление в мышцах гемопротеинов.

При изучении физико-химических и бактериологических показателей мышечной ткани (таблица 2) было выяснено, что мясо как опытных, так и контрольных животных отвечало всем ветеринарно-санитарным требованиям и было признано годным к реализации без ограничений. О качестве мяса судят не только по органолептическим показателям, но и по показателям жира, поскольку жир улучшает вкусовые качества его, повышает пищевую ценность. Известно, что в баранине в 2-3 раза меньше жира, чем в свинине. Бараний жир наиболее тугоплавкий и усваивается организмом только на 90%, в то время как свиной на 97%.





Это свойство жиров связано с содержанием в них насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. Подкожный и внутренний жир валухов как с включением в рационы наноразмерного кобальта, так

и без него, был белого цвета, плотный, не имел постороннего запаха и привкуса, прозрачный в расплавленном состоянии. Показатели качества жира представлены в таблице 3.

Таблица 2 – Физико-химические и бактериологические показатели мяса (n=5)

| Показатели                                                                    | Вид ткани | Г р у п п ы                       |            |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------|------------|
|                                                                               |           | Контрольная                       | Опытная    |
| Бактериоскопия отпечатка мазка (количество микроорганизмов в 1-м поле зрения) | мышцы     | Выявлены единичные микроорганизмы |            |
| РН мяса, через 24 часа                                                        | мышцы     | 5,9 ± 0,09                        | 5,9 ± 0,04 |
| Реакция на пероксидазу                                                        | мышцы     | +                                 | +          |
| Реакция с 5% сернокислой медью                                                | мышцы     | -                                 | -          |

Примечание: достоверно при \*P < 0,05, \*\*P < 0,01

Таблица 3 – Показатели качества жира валухов, (n=5)

| Показатели               | Г р у п п ы |             |
|--------------------------|-------------|-------------|
|                          | Контрольная | Опытная     |
| Внутренний жир           |             |             |
| Кислотное число, мг КОН  | 2,43±0,17   | 2,37±0,24   |
| Йодное число             | 36,01±1,05  | 35,47±1,15  |
| Перекисное число, % йода | 36,01±1,05  | 0,014±0,013 |
| Подкожный жир            |             |             |
| Кислотное число, мг КОН  | 2,48±0,44   | 2,30±1,03   |
| Йодное число             | 37,13±0,68  | 36,10±1,52  |
| Перекисное число, % йода | 0,023±0,003 | 0,021±0,004 |

Примечание: достоверно при \*P < 0,05, \*\*P < 0,01

Критериями свойств жиров являются их кислотное, йодное и перекисное числа. Кислотное число служит для оценки количества жирных кислот, содержащихся в жире в виде примесей в свободном состоянии; численно оно равно количеству миллиграммов едкого кали, израсходованного на нейтрализацию одного грамма жира. Кислотное число подкожного и внутреннего жира подопытных животных варьировало в пределах 2,43±0,17 – 2,48±0,44 в контрольной группе и 2,37±0,24 – 2,30±1,03 в опытной группе. У животных контрольной группы показатели кислотного числа как внутреннего, так и подкожного жира были выше, чем в опытной группе на 0,06 и 0,18 мг едкого кали соответственно.

Йодное число является важнейшим показателем, характеризующим качество жира. Оно позволяет судить о степени насыщенности жирных кислот, входящих в состав его. Чем выше содержание насыщенных жирных кислот, тем ниже значение йодного числа. В нашем случае йодное число колебалось в пределах: от 36,01±1,05 до 37,13±0,68 в контроле и от 35,47±1,15 до 36,10±1,52 в опыте.

Об относительном содержании перекисей жирных кислот в исследуемом жире свидетельствует перекисное число, которое определяется титрованием свободного йода, выделяющегося при добавлении йодида калия к жиру, его выражают в процентах йода по массе. О качестве жира судят также по показателю перекисного числа. Перекисное число изменялось в пределах от 0,020±0,004 до 0,023±0,003 в контрольной группе и от 0,014±0,013 до 0,021±0,004 в опытной.

Таким образом, значения кислотного, йодного и перекисного чисел были характерными для жира, пригодного в пищу без ограничений. Физико-химические исследования показали, что введение наноразмерного кобальта в рационы валухов не оказывало отрицательного влияния на химический состав, кислотное, йодное и перекисное числа жира, даже наоборот, в опытной группе наблюдалась тенденция к снижению этих показателей, что указывает на накопление именно насыщенных полноценных жирных кислот.

Физико-химические методы исследования позволяют выявить химический состав мяса и его



технологические свойства, но такие показатели как нежность, сочность, вкус, аромат возможно установить лишь органолептическими методами после тепловой обработки продукта. С целью установления вкусовых качеств мяса нами была проведена его комиссионная дегустация.

Оценка бульона от мяса животных опытной

группы по всем показателям была несколько выше, чем контрольной и на достаточно высоком уровне. Средний балл бульона был наивысшим от мяса валухов опытной группы и составлял 8,05 балла, превышая оценку в контрольной группе на 0,2 (таблица 4).

Таблица 4 – Дегустационная оценка бульона

| Группа      | Внешний вид | Запах, аромат | Вкус | Наваристость | Общая оценка |
|-------------|-------------|---------------|------|--------------|--------------|
| Контрольная | 7,8         | 7,8           | 8,0  | 7,8          | 7,85         |
| Опытная     | 8,0         | 8,0           | 8,0  | 8,2          | 8,05         |

Аналогичная ситуация отмечена при дегустационной оценке мяса (таблица 5). Наивысший балл получило мясо валухов опытной группы, на 0,4 выше оценки в контрольной группе.

Таблица 5 – Дегустационная оценка мяса

| Группа      | Внешний вид | Запах, аромат | Консистенция | Вкус | Сочность | Общая оценка |
|-------------|-------------|---------------|--------------|------|----------|--------------|
| Контрольная | 8,6         | 8,6           | 8,8          | 8,4  | 8,0      | 8,48         |
| Опытная     | 8,6         | 9,0           | 9,0          | 9,0  | 8,8      | 8,88         |

Результаты дегустации показали, что оценки бульона и мяса валухов были достаточно высокими и очень близкими по значению.

#### Закключение

Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют заключить: введение кобальта в наноразмерной форме в качестве биологически активной добавки в рационы овец необходимо для нормализации процесса гемопоэза при низком содержании кобальта в кормах, для получения продукции высокого качества. Нами рекомендуется применять кобальт в наноразмерной форме в дозе 0,02 мг/кг живой массы валухов, в трехкратной повторности за весь период выращивания. Введение такого количества биологически активной добавки в рационы улучшало физико-химические и органолептические показатели продуктов убоя и дегустационную оценку мяса овец. Такое мясо может использоваться в питании людей без ограничений.

#### Список литературы

1. Каширина, Л. Г. Влияние наноразмерного порошка кобальта на эритропоэз у кроликов [Текст] / Л. Г. Каширина, С. А. Деникин // Вестник Рязан-

ского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. - 2013. - № 3. - С.106-108.

2. Каширина, Л. Г. Взаимосвязь содержания летучих жирных кислот рубцового содержимого и крови с приростом живой массы валухов под влиянием наноразмерного порошка кобальта [Текст] /Л. Г. Каширина, Е. Н. Качина // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. - 2014. - № 3. - С. 87-90.

3. Коваленко, Л. В. Биологически активные нанопорошки железа [Текст] / Л. В. Коваленко, Г. Э. Фолманис. - М. : Наука, 2006. - 124 с.

4. Назарова, А. А. Биологическая активность нанокристаллических железа и меди при их введении в рацион кроликов [Текст] / А. А. Назарова // Сб. науч. тр. профессорско-преподавательского состава и молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – Рязань : РГАТУ, 2009. - С. 25 - 28.

5. Шмидт-Ниельсон К. Физиология животных [Текст] / К. Шмидт-Ниельсон. - М. : Мир, 1982. - 416 с

#### **NANO-COBALT INFLUENCE ON SANITARY-BIOLOGICAL AND PHYSICO-CHEMICAL INDEXES OF KILLING PRODUCTS AND DEGUSTATION EVALUATION OF SHEEP MEAT**

**Kashirina Lidiya Grigoryevna** – Doctor of Biological Science, Full Professor, Chair of Farm Animals' Anatomy and Physiology, Department of Vet Medicine and Biotechnology, Ryazan State Agrotechnical University Named after P.A. Kostychev, Phone: (4912)98-20-28, e-mail kashirina@rgatu.ru

**Kachina Evgeniya Nikolayevna** – Assistant, Faculty of Farm Animals' Anatomy and Physiology, Department of Vet Medicine and Biotechnology, Ryazan State Agrotechnical University Named after P.A. Kostychev, Phone: (4912)98-20-28

*The aim of the research has been to determine the influence of ultra-disperse nano-cobalt optimum ratio and dose on sanitary-biological and physicochemical indexes of wether's killing products and meat degustation evaluation. They used nano-disperse cobalt got at the Institute of Metallurgy and Material Science Named after*



A.A. Baikov, RAS having medium-seized particles of 20-30 nm. They have introduced the product into animals' system in an ultra-disperse state in a form of dietary suspension orally. The experiment with 20 9 months old Romanovskaya breed wethers weighing 36-38 kg took place at JSC "Pokrovskoye", Ryazan district, Ryazan oblast. The animals were divided into 2 groups 10 heads each. The experiment lasted for 90 days. The experimental scheme was as follows. The first group of animals got a ration composed according to animals' physiologic norms and needs. The ration consisted of pasture herbs, 0.2 kg of mixed fodder. The basic ration contained: EKE 1.39; dry matter 1.3 kg; crude protein 215.0 gr; digestible protein 225.0 gr; metabolizable energy 15.2 MJ. They had determined this ration as a control one. The second group of animals got the experiment ration which in comparison with the basic one included 0.02 mgr/kg nano-cobalt once per week in triple replications during the growth period. That was supposed to be the optimum in a series of physiological tests. They have studied the animals' productivity with individual weighing once per month. They have killed the animals at the end of the experiment. They have estimated the dressing percentage with generally accepted methods. They have determined physicochemical, bacteriologic, organoleptic indexes of muscular and fat tissue with generally accepted methods. They have evaluated the degustation with a 9 grades system after thermal conditioning. The results of the conducted experiments let us state: using nano-cobalt as a biologically active additive in sheep' ration promotes good health and high quality products. We recommend using nano-dispersing cobalt 0.02 mgr/kg wethers body weight in triple replication during the growth period. Such amount of biologically active additive does not deteriorate physicochemical, organoleptic and degustation indexes of meat we can use as food without any restrictions.

**Key words:** wethers, nano-particle powder, cobalt, organoleptic properties.

#### References

1. Kashirina, L.G., Denikin, S.A. Vliyaniye nanorazmernogo poroshka kopal'ta na eritropoez u krolikov / Kashirina, L.G., Denikin, S.A. // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. - 2013. - №3, s. 106-108.
2. Kashirina, L.G., Kachina, E.N. Vzaimosvyaz' soderzhaniya letuchikh zhirnykh kislot rubczovogo soderzhimogo i krovi s prirostopom zhivoy massy valukhov pod vliyaniem nanorazmernogo poroshka kopal'ta. Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. - 2014. - №3, s. 87-90.
3. Kovalenko, L.V., Folmanis, G.Eh. Biologicheski aktivnye nanoporoshki zheleza. M.: Nauka, 2006. 124 s.
4. Nazarova, A.A. Biologicheskaya aktivnost' nanokristalicheskikh zheleza i medi pri ikh vvedenii v racion krolikov / A.A. Nazarova // Sbornik nauchnykh trudov professorsko-prepodavatelskogo sostava i molodykh uchyonnykh Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva: Materialy nauchno-prakticheskoy konferencii. - Ryazan': Izdatel'stvo Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta, 2009. - S. 25 - 28.
5. Shmidt-Niel'son, K. Fiziologiya zhivotnykh. M.: Mir, 1982.- 416 s.



УДК 001.8(633.16:631.81.095.337)

#### ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО НА СВЕТЛО-СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**КУЗЬМИН Николай Александрович**, д-р с.-х. наук, профессор кафедры лесного хозяйства, экологии и селекции растений,

**КИНЯПИНА Юлия Владимировна**, аспирант кафедры лесного хозяйства, экологии и селекции растений

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

На светло-серых лесных почвах в почвенно-климатической зоне Рязанской области проведено изучение отечественных (Микромак, Микроэл, Страда N) и зарубежных (Нутри-файт РК) комплексных микроудобрений при обработке семян и посевах ячменя ярового. Полученные результаты свидетельствуют о положительном влиянии препаратов на продукционные процессы ячменя ярового в течение всего вегетационного периода. Отмечается их более высокая эффективность в условиях повышенных температур и дефицита атмосферных осадков. Более высокий стимулирующий эффект проявляется на начальных этапах органогенеза – повышается полевая всхожесть и энергия прорастания семян, на 1-2 дня сокращается период посев-полные всходы, быстрее формируется





корневая и листостебельная масса, повышается сохранность растений и густота продуктивного стеблестоя. Менее заметны различия с контрольным вариантом по числу зерен в колосе, массе 1000 зерен, массе зерна с 1 колоса. Приведены расчеты коэффициентов корреляции между элементами структуры урожая. Наиболее высокие показатели между урожайностью и числом растений к уборке, урожайностью и густотой продуктивного стеблестоя. На большинстве вариантов опыта наблюдалось, хотя и незначительное, снижение содержания белка в зерне ячменя. Дается объяснение отмеченному явлению. Наиболее значимые прибавки по продуктивности, элементам структуры урожая получены на фоне внесения  $N_{30}$  под предпосевную культивацию, обработки семян Микромарком и обработках посевов комплексными микроудобрениями, особенно Страдой N. Авторы считают возможным более масштабное внедрение изучаемых препаратов в производство, ибо они относительно дешевы, технологичны, экологически безопасны и, в конечном итоге, способствуют достоверному повышению урожайности ячменя ярового на светло-серых лесных почвах Рязанской области.

**Ключевые слова:** ячмень яровой, светло-серые лесные почвы, комплексные микроудобрения, Микромарк, Микрозл, Страда N, Нутри-файт РК, Спартан, производственные процессы, фотосинтез, корреляции, белок, стимуляционный эффект.

### Введение

Урожайность, по мнению Ацци (1959), отражает и интегрирует действие всех факторов, оказывающих влияние на растения во время их развития, а ее величина всегда является результатом компромисса между продуктивностью и устойчивостью [2].

В настоящее время биологической наукой накоплено много экспериментальных данных, свидетельствующих о неспецифичности реакций растений на воздействие факторов различной природы. Общеизвестны факты их взаимодействия, когда какие-то условия произрастания, способствуя развитию того или иного признака, процесса, в то же время позитивно или негативно влияют на другие [3].

Так, чрезмерное развитие вегетативной массы растения чаще всего приводит к снижению величины и качества хозяйственно ценной части урожая. Поэтому необходимо создавать и контролировать условия, обеспечивающие более высокие показатели индекса урожайности и качественных параметров. Выяснение особенностей адаптивных реакций на разный уровень условий выращивания позволяет в определенных пределах управлять производственными процессами.

К числу наиболее важных факторов условий произрастания сельскохозяйственных культур в целом и ячменя в частности относят оптимизацию системы минерального питания, включающую органику и промышленные туки. При обеспечении потребностей растений в макроэлементах очень важно дать микроэлементы в соответствии с их требованиями.

В настоящей статье сделана попытка найти определенные закономерности в формировании продуктивности ячменя и ее качественных пара-

метров при использовании современных инновационных препаратов.

### Условия и методика проведения исследований

Полевые опыты по изучению эффективности комплексных микроудобрений на двух фонах удобренности (без удобрений и  $N_{30}$  в предпосевную культивацию) проведены на светло-серых лесных почвах Рыбновского района Рязанской области в 2010-2012 гг. Повторность четырехкратная, величина посевной делянки 28 м<sup>2</sup>, уборочной – 20 м<sup>2</sup>. Культура – ячмень яровой, сорт Зазерский 85. Агротехника – в соответствии с областными рекомендациями. Характеристика погодных условий, методика проведения исследований и частично результаты опытов опубликованы авторами в различных изданиях [4,5,6,7].

Схема полевых и лабораторных исследований представлена в анализируемых таблицах.

### Результаты исследований

Известно, что посевные и урожайные качества посевного материала оказывают большое влияние на продуктивность. При этом очень важно стимулировать процессы роста и развития на ранних этапах органогенеза. Одним из удобрительных и защитно-стимулирующих препаратов является производимый фирмой Волски-Биохим Микромарк А и Б, содержащий 5 макро- и 12 микроэлементов. Препарат рекомендуется для обработки семян различных культур.

В течение 2010-2012 гг. нами проведены лабораторные исследования по влиянию Микромарка на посевные качества семян (ГОСТ 12038-84).

Подсчет проросших семян начинался спустя 2 суток с момента закладки и проводился ежедневно. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика прорастания семян ячменя

| Год     | Обработка | 2-е сутки | 3-и сутки | 4-е сутки | 5-е сутки | 6-е сутки | 7-е сутки |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2010    | вода      | 37,75     | 74,75     | 78,5      | 82,0      | 85,5      | 89,25     |
|         | м/марк    | 40,75     | 79,25     | 83,5      | 85,5      | 89,25     | 92,25     |
| 2011    | вода      | 50,75     | 75,0      | 80,5      | 84,75     | 87,0      | 89,5      |
|         | м/марк    | 57,75     | 82,25     | 87,5      | 92,5      | 93,25     | 93,25     |
| 2012    | вода      | 47,6      | 79,6      | 83,5      | 87,7      | 90,65     | 91,7      |
|         | м/марк    | 55,8      | 88,1      | 90,4      | 91,0      | 91,60     | 92,8      |
| Среднее | вода      | 45,37     | 76,45     | 80,83     | 84,82     | 87,72     | 90,15     |
|         | м/марк    | 51,43     | 83,20     | 87,13     | 89,66     | 91,37     | 92,77     |



Данные таблицы 1 свидетельствуют о позитивном влиянии обработки семян Микромаком на темпы прорастания. Так, в среднем за три года после двух суток проращивания преимущество над контролем составляло 7,06%, после 3-х суток – 6,85%, после 4-х суток – 6,3%, затем разница уменьшается и через 7 суток преимущество снижается до 2,62%.

Более высокие темпы прорастания семян свидетельствуют о наличии стимулирующего эффекта и его влиянии в дальнейшем на важнейшие показатели продуктивности – полевую всхожесть, сохранность растений, ростовые процессы.

Стимулирующий эффект от изучаемых препаратов прослеживается и на более поздних этапах органогенеза. Результаты учета площади листьев и воздушно-сухой надземной биомассы в среднем за три года представлены в таблице 2.

По площади листьев выделяются варианты, в которых семена обрабатывались Микромаком. На фоне внесения  $N_{30}$  было небольшое преимущество по сравнению с фоном без удобрений. При обработке посевов Микроэлом площадь листьев была максимальной и достигала 3,2-3,43  $m^2/m^2$ .

Хорошо развитая площадь листьев формирует листостебельную массу. Более 150 г/м<sup>2</sup> воздушно-сухой массы было в 8 вариантах. Наиболее высокие показатели по вариантам с обработкой семян Микромаком, на фоне внесения  $N_{30}$ . На первом месте по урожаю сухой биомассы был вариант  $N_{30}$

+ обработка семян Микромаком + обработка посевов Микроэлом и Спартаном. Близкий к этому результат получен на варианте  $N_{30}$  + Микромак + Микроэл.

Информация о фотосинтетической деятельности растений и накоплении воздушно-сухой надземной вегетативной и корневой массы по годам исследований была представлена в наших предыдущих публикациях (Кузьмин, Киняпина, 2011, 2012, 2013).

Полученные данные свидетельствовали о позитивном влиянии изучаемых химикатов на процессы роста и развития растений на всех этапах органогенеза.

Хозяйственно-ценная часть урожая определяется массой зерна с единицы площади, которая, в свою очередь, зависит от количества продуктивных колосов, количества зерен в колосе и массы 1000 зерен.

Средние данные о структуре урожая представлены в таблице 2.

Наименьшее количество растений перед уборкой было на контроле – варианте без внесения  $N_{30}$ , обработки семян Микромаком и посевов изучаемыми препаратами (234 шт./м<sup>2</sup>).

На всех представленных в таблице 2 вариантах сохранность растений была значительно выше. На лучших вариантах ( $N_{30}$  + Микромак + вегетационные обработки) сохранились более 300 шт./м<sup>2</sup> (113% к контролю).

Таблица 2 – Формирование продуктивности и ее элементов у ячменя ярового в зависимости от обработки семян и посевов жидкими комплексными элементами (среднее за 2010-2012 гг.)

| Вид обработки семян | Фон удобрений | Обработка семян Микромаком /м/м/ | Урожайность, ц/га | Площадь листьев, $m^2/m^2$ в фазу колошения | Сухая биомасса, г/м <sup>2</sup> в колошение | Растений перед уборкой шт./м <sup>2</sup> | Колосьев, шт./м <sup>2</sup> | Зерен в колосе, шт. | Масса 1000 зерен, г | Масса колоса, г |
|---------------------|---------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| Контроль            | Б/у           | м/м                              | 15,66             | 2,50                                        | 125,8                                        | 249                                       | 256                          | 15,5                | 39,11               | 0,61            |
|                     |               | вода                             | 13,46             | 2,27                                        | 114,5                                        | 234                                       | 237                          | 15,4                | 37,35               | 0,57            |
|                     | $N_{30}$      | м/м                              | 18,90             | 2,67                                        | 133,0                                        | 288                                       | 296                          | 15,0                | 40,49               | 0,61            |
|                     |               | вода                             | 17,84             | 2,56                                        | 129,6                                        | 271                                       | 279                          | 16,3                | 39,29               | 0,64            |
| Нутри-файт РК       | Б/у           | м/м                              | 17,93             | 2,93                                        | 130,2                                        | 261                                       | 278                          | 17,3                | 37,52               | 0,65            |
|                     |               | вода                             | 15,21             | 2,50                                        | 126,0                                        | 247                                       | 251                          | 15,8                | 38,32               | 0,60            |
|                     | $N_{30}$      | м/м                              | 20,97             | 2,86                                        | 147,2                                        | 297                                       | 313                          | 16,4                | 39,11               | 0,64            |
|                     |               | вода                             | 18,57             | 2,80                                        | 142,3                                        | 276                                       | 284                          | 15,9                | 39,80               | 0,63            |
| Страда N            | Б/у           | м/м                              | 19,12             | 2,86                                        | 144,2                                        | 273                                       | 290                          | 13,9                | 37,70               | 0,52            |
|                     |               | вода                             | 16,24             | 2,83                                        | 140,9                                        | 251                                       | 259                          | 15,7                | 38,00               | 0,60            |
|                     | $N_{30}$      | м/м                              | 22,21             | 3,27                                        | 163,9                                        | 302                                       | 366                          | 15,5                | 39,97               | 0,62            |
|                     |               | вода                             | 20,06             | 2,97                                        | 150,3                                        | 289                                       | 308                          | 17,0                | 38,00               | 0,65            |
| Микроэл             | Б/у           | м/м                              | 18,67             | 3,17                                        | 157,7                                        | 270                                       | 286                          | 16,7                | 38,45               | 0,64            |
|                     |               | вода                             | 15,68             | 2,60                                        | 147,8                                        | 246                                       | 265                          | 15,8                | 38,52               | 0,61            |
|                     | $N_{30}$      | м/м                              | 22,38             | 3,43                                        | 172,2                                        | 304                                       | 305                          | 17,7                | 39,02               | 0,69            |
|                     |               | вода                             | 20,02             | 3,20                                        | 161,0                                        | 285                                       | 295                          | 16,0                | 38,94               | 0,62            |



Продолжение таблицы 2

|                             |                 |      |       |      |       |     |     |      |       |      |
|-----------------------------|-----------------|------|-------|------|-------|-----|-----|------|-------|------|
| Нутри-файт<br>РК + Спар-тан | Б/у             | м/м  | 18,60 | 2,85 | 142,8 | 278 | 294 | 17,0 | 38,56 | 0,65 |
|                             |                 | вода | 15,75 | 2,73 | 137,8 | 260 | 266 | 15,6 | 38,90 | 0,61 |
|                             | N <sub>30</sub> | м/м  | 21,35 | 3,20 | 160,8 | 305 | 331 | 16,7 | 38,90 | 0,65 |
|                             |                 | вода | 19,48 | 2,90 | 146,5 | 288 | 306 | 16,6 | 39,25 | 0,65 |
| Стра-да N +<br>Спар-тан     | Б/у             | м/м  | 18,12 | 2,40 | 135,2 | 269 | 281 | 15,6 | 38,77 | 0,60 |
|                             |                 | вода | 15,59 | 2,43 | 124,0 | 254 | 264 | 15,0 | 39,09 | 0,59 |
|                             | N <sub>30</sub> | м/м  | 21,50 | 2,70 | 152,0 | 301 | 317 | 16,1 | 39,87 | 0,64 |
|                             |                 | вода | 19,49 | 2,53 | 143,8 | 289 | 298 | 15,3 | 39,60 | 0,61 |
| Мик-роэл +<br>Спар-тан      | Б/у             | м/м  | 17,70 | 2,47 | 158,3 | 267 | 285 | 17,3 | 37,60 | 0,65 |
|                             |                 | вода | 15,44 | 2,40 | 145,4 | 243 | 249 | 15,6 | 39,06 | 0,61 |
|                             | N <sub>30</sub> | м/м  | 21,22 | 2,90 | 177,2 | 301 | 320 | 16,4 | 39,78 | 0,65 |
|                             |                 | вода | 18,47 | 2,70 | 164,4 | 275 | 289 | 16,6 | 39,22 | 0,65 |

Количество колосьев к уборке зависит от интенсивности продуктивности кущения. Оно на бедных светло-серых лесных почвах и при дефиците осадков за вегетацию в целом было достаточно низким, в пределах 1,0-1,2. Особенно слабо раскустились растения на контроле. Более 300 колосьев на 1 м<sup>2</sup> было на 8 вариантах. Большая часть (6 из 8) вариантов с более высокой густотой продуктивного стеблестоя оказалась на фоне N30 при обработке семян Микромаком и обработке посевов Страдой N, смесью Нутри-файт РК со Спартаном и Микроэл со Спартаном.

Отношение варианта с максимальным значением к минимальному по этому показателю продуктивности составило 1,54.

Характеризуя озерненность колоса, следует отметить, что она была невысокой и относительно ровной по вариантам. Отношение максимального показателя к минимальному составляет 1,18. На контроле в колосе было 15,4 зерна. Озерненность выше 16 шт./колос было в 9 вариантах, более 17 зерен – у 5 вариантов. Как и раньше, выделяются варианты N<sub>30</sub> + Микромак + обработка посевов. Эти же данные свидетельствуют о консервативности (стабильности, адаптивности к условиям выращивания) признака.

Масса 1000 зерен тоже слабо вариabельный признак. Отношение максимального показателя к минимальному 1,08. Различия по вариантам были небольшими и находились в пределах ошибки опыта.

Масса зерна с колоса также варьировала по вариантам незначительно. Отношение максимального показателя к минимальному составляет 1,32.

Оценивая вклад отдельных элементов продуктивности в конечный показатель – продуктивность, выделяя наиболее важные из них для выбора оптимальных приемов возделывания, важно знать корреляции между элементами структуры урожая. Расчеты по принципу «каждый со всеми» представлены в таблице 3 и на рисунке 1.

Наиболее стабильные и тесные связи за все годы исследований были между урожайностью и числом сохранившихся к уборке растений

(0,896934-0,953934), урожайностью и густотой продуктивного стеблестоя (числом колосьев на 1 м<sup>2</sup>) – 0,877-0,983. Средние и стабильные по годам связи оказались между урожайностью и числом зерен с 1 м<sup>2</sup> (0,453-0,526). Следовательно, урожайность, прежде всего, определяется сохранностью растений и продуктивных колосьев, что оформляется (формируется) на ранних этапах органогенеза. Наличие благоприятных условий (высокая полевая всхожесть, повышенные темпы нарастания корневой и листостебельной массы, уменьшение физического испарения с поверхности почвы, лучшие условия для общего и продуктивного кущения) определяется высокими посевными качествами семян, благоприятным водным и пищевым режимами. Последнее зависит от использования макро- и микроудобрений, стимуляторов процессов роста и развития растений.

Между элементами продуктивности колоса обнаружены более слабые и нестабильные связи. Средние коэффициенты корреляции были между числом растений и массой 1000 зерен (0,293-0,627), числом колосьев и массой 1000 зерен (0,236-0,600). Слабые корреляции были между числом колосьев и числом зерен в колосе.

Связь между числом зерен в колосе и массой 1000 зерен была стабильно отрицательной и слабой. Лишь в 2010 году ее можно считать средней (-0,418).

Анализ данных таблицы 3 свидетельствует о различиях связей продуктивности с ее элементами по годам. В формировании урожая экстремального по погодным условиям 2010 года наибольшая роль отводится числу растений и продуктивных колосьев с 1 м<sup>2</sup>, числу зерен в колосе. В 2011, более благоприятным, году кроме вышеназванных корреляций можно отметить более высокие корреляции числа растений и числа зерен в колосе.

В 2012 почти по всем корреляциям были высокие (более 0,6), близкие к высоким (более 0,5) и средние (более 0,39) показатели, т.е. в 2012 г. почти все элементы продуктивности внесли заметный вклад в интегрированный показатель – урожайность.





Таблица 3 – Коэффициенты корреляций между элементами продуктивности ячменя

| Коррелирующие признаки                                | 2010 г.  | 2011 г.  | 2012 г.  |
|-------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| I. Число растений – число колосьев                    | 0,901595 | 0,903665 | 0,920687 |
| Число растений – масса зерна с 1 м <sup>2</sup>       | 0,916481 | 0,953449 | 0,896934 |
| Число колосьев – масса зерна с 1 м <sup>2</sup>       | 0,953958 | 0,877484 | 0,98328  |
| Число зерен в колосе – масса зерна с 1 м <sup>2</sup> | 0,466095 | 0,455389 | 0,526125 |
| Число растений – масса 1000 зерен                     | 0,48103  | 0,293599 | 0,626712 |
| Число колосьев – масса 1000 зерен                     | 0,328879 | 0,236084 | 0,600347 |
| Масса 1000 зерен – масса зерна с колоса               | 0,309041 | 0,298592 | 0,565478 |
| Число зерен в колосе – масса 1000 зерен               | -0,41854 | -0,16955 | -0,25186 |
| Число растений – число зерен в колосе                 | 0,293639 | 0,341066 | 0,258193 |
| Число колосьев – число зерен в колосе                 | 0,23618  | 0,045843 | 0,392119 |

По мнению Э.Д. Неттевича [8], почвенные и климатические условия Нечерноземья не совсем благоприятны для выращивания ярового ячменя с высокими кормовыми качествами. Так, среднее содержание белка сорта Московский 121 в Подмоскovie за более чем двадцатилетний период исследований составило 11,5%. Амплитуда этого показателя варьировала в пределах 9-12%. Отмечается, что в производственных условиях содержание белка более низкое. Агротехнические приемы довольно слабо влияют на содержание белка. Даже при использовании высоких доз азотных удобрений содержание белка повышается лишь на 1,5-2,5%. Э.Д. Неттевич считает, что решить проблему белка у ярового ячменя можно только селекционным путем.

За последние годы во многих НИУ стали испытываться новые виды удобрительных средств, создаваемых как у нас в стране, так и за рубежом. К таким инновационным средствам (препаратам) относятся бактериальные и комплексные жидкие микроудобрения. Получены положительные ре-

зультаты по их влиянию на урожайность. Однако влияние на качество урожая изучено слабо.

Изучение влияния жидких комплексных микроудобрений на светло-серых лесных почвах Рязанской области на качественные показатели зерна ячменя до наших исследований не проводилось. Результаты наших исследований представлены в таблице 4.

Наиболее высокое содержание белка в зерне ячменя было в засушливом 2010 г. – от 10,6 до 13%. На вариантах, где семена обрабатывались Микромаком, белка было меньше, чем на контроле. На фоне внесения N<sub>30</sub> под предпосевную культивацию содержание белка было ниже фона без азота. Исключение составили варианты с двукратной некорневой подкормкой Нутри-файтом РК и смесью Микрозла и Спартана. Некорневая подкормка Страдой N также снижала содержание азота. Различия по вариантам были небольшими. Поэтому говорить следует лишь об отчетливых тенденциях повышения или снижения белка в зерне ячменя.

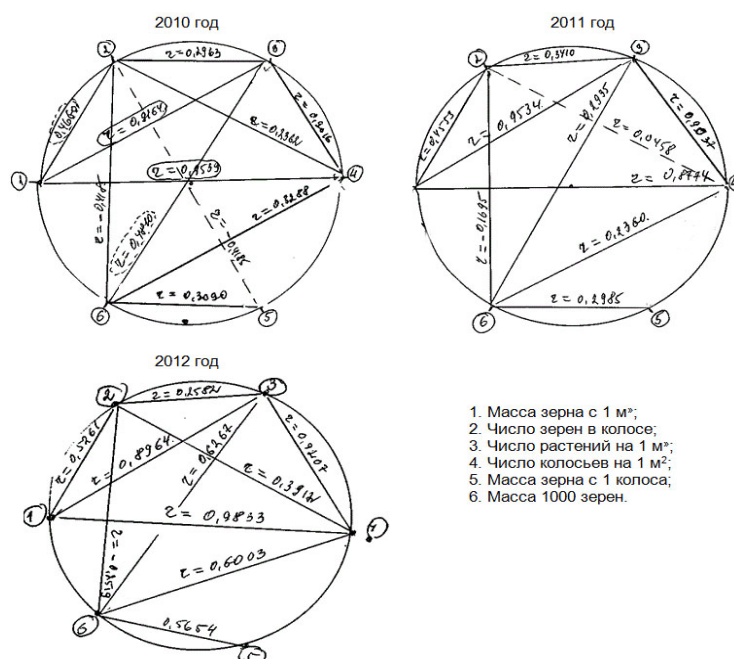


Рис. 1 – Корреляции между элементами продуктивности ячменя ярового



Выявленную тенденцию уменьшения содержания белка даже на фоне внесения  $N_{30}$  и некорневой подкормки азотсодержащим препаратом Страда N можно объяснить эффектом ростового разбавления. Изучаемые препараты способствовали увеличению доли вегетативной массы, эффективности фотосинтетического аппарата, зерновой продуктивности. Запасы почвенного азота были использованы в первую половину вегетации. В период же зернообразования создаваемая в процессе фотосинтеза углеводная масса не обеспечивалась необходимым количеством азота.

В 2011 г. содержание белка по всем вариантам опыта было значительно ниже, чем в 2010 г. (от 10,4 до 12,3%). Внесение  $N_{30}$  в семи вариантах из

10 увеличивало содержание белка в зерне, особенно на вариантах, где не использовалась некорневая подкормка. Снижение белка было на вариантах с некорневыми подкормками Микроэлом и смесью Микроэла со Спартаном. Обработка семян Микромаком в большинстве вариантов снижала содержание белка (в 15 случаях из 20).

Повышение содержания белка было на варианте без  $N_{30}$  и некорневой подкормки Нутри-файт РК и смесью Микроэла и Спартана.

Некорневые подкормки по сравнению с контролем в целом снижали содержание белка. Особенно значительным оно было при некорневых подкормках Нутри-файтом РК и смесью Страда N + Спартан.

Таблица 4 – Влияние макро- и комплексных микроудобрений на содержание белка

| Подкормки       | Удобрения | Обработка семян | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | Среднее, % | Прибавки от: |            | Средняя от вегетац. обработок |
|-----------------|-----------|-----------------|---------|---------|---------|------------|--------------|------------|-------------------------------|
|                 |           |                 |         |         |         |            | $N_{30}$     | Микро-мака |                               |
| Контроль        | б/у       | м/мак           | 13,00   | 10,70   | 12,05   | 11,92      |              | 0,12       |                               |
|                 |           | вода            | 13,50   | 11,10   | 10,80   | 11,80      |              |            |                               |
|                 | $N_{30}$  | м/мак           | 12,70   | 11,80   | 10,50   | 11,66      |              | -0,76      |                               |
|                 |           | вода            | 13,40   | 12,30   | 11,25   | 12,32      | 0,13         |            | 12,02                         |
| Страда N        | б/у       | м/мак           | 11,80   | 11,00   | 9,65    | 10,82      |              | -0,90      |                               |
|                 |           | вода            | 12,80   | 11,40   | 11,55   | 11,92      |              |            |                               |
|                 | $N_{30}$  | м/мак           | 11,10   | 10,50   | 10,90   | 10,83      |              | -0,97      |                               |
|                 |           | вода            | 13,30   | 12,00   | 10,10   | 11,80      | 0,06         |            | 11,44                         |
| Страда N 2      | б/у       | м/мак           | 12,70   | 10,90   | 10,40   | 11,33      |              | -0,47      |                               |
|                 |           | вода            | 13,40   | 11,40   | 10,60   | 11,80      |              |            |                               |
|                 | $N_{30}$  | м/мак           | 11,70   | 11,50   | 11,65   | 11,57      |              | -0,70      |                               |
|                 |           | вода            | 13,40   | 12,30   | 10,80   | 12,17      | 0,30         |            | 11,52                         |
| Микроэл         | б/у       | м/мак           | 12,70   | 10,90   | 10,90   | 11,50      |              | 0,12       |                               |
|                 |           | вода            | 13,20   | 11,00   | 9,95    | 11,38      |              |            |                               |
|                 | $N_{30}$  | м/мак           | 11,60   | 11,50   | 9,80    | 10,97      |              | -0,70      |                               |
|                 |           | вода            | 12,80   | 10,90   | 11,30   | 11,67      | -0,12        |            | 11,56                         |
| Микроэл 2       | б/у       | м/мак           | 12,40   | 11,30   | 9,85    | 11,18      |              | -0,19      |                               |
|                 |           | вода            | 12,90   | 11,70   | 9,80    | 11,47      |              |            |                               |
|                 | $N_{30}$  | м/мак           | 11,60   | 10,90   | 11,20   | 11,23      |              | -0,37      |                               |
|                 |           | вода            | 13,70   | 12,10   | 12,50   | 12,60      | 0,59         |            | 11,15                         |
| Нутри-файт РК   | б/у       | м/мак           | 12,50   | 10,30   | 11,90   | 11,57      |              | -0,18      |                               |
|                 |           | вода            | 13,40   | 10,70   | 11,15   | 11,75      |              |            |                               |
|                 | $N_{30}$  | м/мак           | 12,70   | 10,80   | 10,75   | 11,42      |              | -0,51      |                               |
|                 |           | вода            | 13,10   | 11,70   | 11,00   | 11,93      | -0,20        |            | 11,66                         |
| Нутри-файт РК 2 | б/у       | м/мак           | 11,60   | 11,10   | 9,80    | 10,83      |              | -0,97      |                               |
|                 |           | вода            | 13,00   | 10,70   | 11,70   | 11,80      |              |            |                               |
|                 | $N_{30}$  | м/мак           | 12,30   | 10,90   | 10,70   | 11,30      |              | -0,42      |                               |
|                 |           | вода            | 13,30   | 11,30   | 10,55   | 11,72      | 0,19         |            |                               |

Эффект ростового разбавления наблюдался и в 2011 г., несмотря на более благоприятные погодные условия. Бедные светло-серые лесные почвы при урожаях в 18-22 ц/га не смогли обеспечить по-

требности растений в почвенном азоте в течение всего периода вегетации.

В 2012 г. наиболее высокое содержание белка (12,5%) было на варианте с обработкой семян



Микромаком на фоне без удобрений. Обработка семян Микромаком в 10 случаях из 20 снижала содержание белка, в 8 случаях, наоборот, повышала его.

Влияние внесения  $N_{30}$  под предпосевную культивацию на содержание белка было неоднозначным. В 6 случаях из 10 на удобренных  $N_{30}$  вариантах наблюдалось снижение белка, в 4 случаях из 10, наоборот, повышение. Причина таких результатов одна. Внесенный азот ( $N_{30}$ ) на бедных светло-серых почвах был использован на формирование вегетативной массы. Формирование зерна шло за счет почвенных источников.

В среднем за три года внесение  $N_{30}$  под предпосевную культивацию дало неоднозначные результаты. На варианте без некорневых подкормок содержание белка повысилось на 0,13%. Более значимым повышение белка было на вариантах с обработкой посевов Микроэлом (0,59%) и Страдой N (0,3%). В 4 случаях из 10 внесение  $N_{30}$  способствовало снижению количества белка в зерне ячменя. Несмотря на разные по эффекту показатели, можно все же утверждать, что на бедных светло-серых лесных почвах небольшие дозы азотных удобрений, внесенных к тому же в ранние фазы онтогенеза растений, расходуются на формирование вегетативной массы и практически не влияют на содержание белка в зерне.

Обработка семян Микромаком в большинстве случаев снижала содержание белка (14 случаев из 20). Объяснение этого явления может быть аналогичным. Стимулируя ростовые процессы на начальных стадиях онтогенеза, растения быстрее расходуют почвенные запасы азота, листовая масса синтезирует углеводистые продукты, которые из-за отсутствия азота не могут быть превращены в белок.

Несколько иная обстановка на вариантах с некорневыми подкормками микроэлементами. Многие из них способствуют переводу малодоступных элементов почвы в более доступные. К тому же Страда N, Нутри-файт РК в своем составе содержат легкоусвояемые формы азота, фосфора, калия. Обработка растений комплексными элементами в более поздние фазы развития уменьшает дефицит, способствует повышению зерновой продуктивности. Однако и в этих условиях содержание белка в зерне все же ниже, чем на вариантах без некорневых подкормок. И в этом случае мы сталкиваемся с эффектом вегетативного израстания.

### Заключение

Созданные качественно новые жидкие комплексные микроудобрения отечественного производства для обработки семян и растений ячменя ярового на светлосерых лесных почвах Рязанской области стимулировали продукционные процессы на всех этапах онтогенеза. Увеличивались полевая всхожесть семян, темпы роста надземной и корневой массы, площади листьев, элементы продуктивности и, в конечном счете, урожайность зерна. Наиболее четко стимулирующий ростовые

процессы эффект наблюдался в экстремальном 2010 году. В более благоприятные по погодным условиям годы эффект от изучаемых препаратов снижался. Но прибавки урожая были достоверными.

Из элементов продуктивности наиболее значима роль сохранности растений и густоты продуктивного стеблестоя, зависящих, прежде всего, от условий водного и пищевого режима на ранних этапах онтогенеза, что и создавалось на вариантах с обработкой семян и посевов микроэлементами. В течение вегетации стимулирующий эффект уменьшался, что выразилось в менее тесных корреляционных связях продуктивности с числом зерен в колосе и массой 1000 зерен, а также слабым влиянии даже препаратов с повышенным содержанием доступного азота (Страда N при однократной и двукратной обработке посевов) на содержание в зерне ячменя белка.

Жидкие комплексные микроудобрения относительно дешевы, технологичны и могут быть более широко использованы на светло-серых лесных почвах Рязанской области.

### Список литературы

1. Жученко, А. А. Экологическая генетика культурных растений [Текст] / А. А. Жученко. - Кишинев : Штиинца, 1980. - 588 с.
2. Жученко, А. А. Адаптивное растениеводство [Текст] / А. А. Жученко. - Кишинев : Штиинца, 1990. - 431 с.
3. Ковалев, В. М. Теоретические основы оптимизации формирования урожая [Текст] / В. М. Ковалев. - М. : Из-во МСХА, 1997. - 284 с.
4. Кузьмин, Н. А. Эффективность Нутри-файт РК и Спартана при некорневых подкормках ячменя ярового [Текст] / Н. А. Кузьмин, Ю. В. Киняпина // Сб. науч. тр. ГНУ ВНИМС Россельхозакадемии. - Рязань, 2012. - С. 112-117.
5. Кузьмин, Н. А. Комплексные микроэлементы как стимуляторы продукционных процессов ячменя ярового на светло-серых лесных почвах Рязанской области [Текст] / Н. А. Кузьмин, Ю. В. Киняпина // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. - 2013. - № 3. - С. 27-32.
6. Кузьмин, Н. А. Фотосинтетическая продуктивность и урожайность ячменя ярового на светло-серых лесных почвах Рязанской области при некорневых подкормках жидкими комплексными микроудобрениями [Текст] / Н. А. Кузьмин, Ю. В. Киняпина // Сб. науч. тр. ГНУ ВНИМС Россельхозакадемии. - Рязань, 2013. - С. 112-120.
7. Кузьмин, Н. А. Эффективность жидких комплексных микроудобрений при обработке семян и некорневых подкормках ячменя на серой лесной почве Рязанской области [Текст] / Н. А. Кузьмин, Ю. В. Киняпина // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. - 2014. - № 1. - С. 300-304.
8. Неттевич, Э. Д. Серые хлеба России [Текст] // Избранные труды. - М. : Немчиновка, 2008. - С. 300-304.

### COMPLEX MICRO-FERTILIZERS INFLUENCE ON SPRING BARLEY PRODUCTIVE PROCESSES AND GRAIN QUALITY IN LIGHT-GRAY SOIL OF RYAZAN OBLAST

*Kuzmin Nikolay Aleksandrovich, Doctor of Agricultural Science, Professor, Faculty of Forestry, Ecology and Plants Selection, Rязan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev,*





tel: 8-915-619-11-50

**Kinyapina Yuliya Vladimirovna**, Aspirant, Faculty of Forestry, Ecology and Plants Selection  
Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

We have conducted an investigation of native (Mikromak, Mikroel, Strada N) and foreign (Nutri-Fight RK) complex micro-fertilizers in light-gray forest soil of the 1st soil and climate zone of Ryazan oblast while treating spring barley seeds and crop. The obtained results prove the positive effect of these micro-fertilizers on spring barley productive processes during the vegetation period. One can see their higher efficiency at elevated temperature and atmospheric condensation deficit. One can observe the higher stimulating effect on initial stages of organogenesis. Field emergence and seeds germinating power increase, the period from planting till total sprouting becomes 1-2 days shorter, root and leafy mass forms faster, plants conservation is better and haulm stand is thicker. The differences with the control variant are less vivid as far as the number of seeds in a head is concerned, 1000 seeds mass, a seed mass from one head.

We have provided calculations of correlation indexes between structural elements of the yield. The highest indexes are between the yield and number of plants ready for harvesting, the yield and the productive haulm stand thickness. We have seen not considerable decrease of protein in barley seeds at many experimental variants. We have provided the explanation of that. We have got the most significant raise of productivity and structural elements of the yield when putting  $N_{30}$  before planting tillage, treating seeds with Mikromak and crop treatment with complex micro-fertilizers especially Strada N. In the conclusion the authors suppose possible to use the studied drugs in production on a wider scale because they are cheap enough, processable, ecologically safe and finally promote spring barley yield authentic increase in light-gray forest soil of Ryazan oblast.

**Key words:** spring barley, light-gray forest soil, complex micro-fertilizers, Mikromak, Mikroel, Strada N, Nutri-Fight RK, Spartan, productive processes, photosynthesis, correlations, protein, stimulating effect.

#### References

1. Zhuchenko, A.A. *Ekologicheskaya genetika kul'turnykh rasteniy*. Kishinev «Shtiincza», 1980. – S. 36-37.
2. Zhuchenko, A.A. *Adaptivnoye rastenievodstvo*. Kishinev «Shtiincza», 1990. – S. 115-134.
3. Kovalev, V.M. *Teoreticheskie osnovy optimizatsii formirovaniya urozhaya*. M.: Izd-vo MSKhA, 1997. – S. 49-104.
4. Kuz'min, N.A., Kinyapina, Ju.V. *Effektivnost' Nutri-fayt RK i Spartana pri nekornevykh podkormkakh yachmenya yarovogo*. // Sb. nauch. tr. GNU VNIMS Rosselkhozakademii. Ryazan', 2012. – S. 112-117.
5. Kuz'min, N.A., Kinyapina, Ju.V. *Kompleksnye mikroehlementy kak stimulyatory produkcionnykh processov yachmenya yarovogo na svetlo-serykh lesnykh pochvakh Ryazanskoy oblasti*. // Vestnik RGATU, 2013. №3. – S. 27-32.
6. Kuz'min, N.A., Kinyapina, Ju.V. *Fotosinteticheskaya produktivnost' i urozhaynost' yachmenya yarovogo na svetlo-serykh lesnykh pochvakh Ryazanskoy oblasti pri nekornevykh podkormkakh zhidkimi kompleksnymi mikroudobreniyami*. // Sb. nauch. tr. GNU VNIMS Rosselkhozakademii. – Ryazan', 2013. – S. 112-120.
7. Kuz'min, N.A., Kinyapina, Ju.V. *Produkcionnye processy yachmenya yarovogo pri obrabotke semyan i posevov kompleksnymi mikroudobreniyami na svetlo-serykh lesnykh pochvakh Ryazanskoy oblasti*. // Vestnik RGATU, 2014. – №1. – S.
8. Nettevich, Eh.D. *Serye khleba Rossii* // Izbrannye trudy. M.: Nemchinovka, 2008. – S. 300-304.



УДК 636.4:636.087

#### ПРОДУКТИВНОЕ ЗДОРОВЬЕ СВИНОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО КОМПЛЕКСА

**КУЛЬМАКОВА Наталья Ивановна**, д-р с.-х. наук, профессор кафедры морфологии и ветеринарии, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва)  
e-mail: kni11@mail.ru

**ЛЕОНТЬЕВ Леонид Борисович**, д-р биол. наук, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва), e-mail: Leontjev\_Lenya@mail.ru

Балансирование рационов свинок биологически активным комплексом на основе солодовых ростков и микроэлементов приводит к активации в организме процессов обмена веществ, повышает резистентность животных и их продуктивные возможности.

**Ключевые слова:** свинки, биологически активный комплекс, обмен веществ, резистентность, продуктивные показатели.

© Кульмакова Н. И., Леонтьев Л. Б., 2014г.



### Введение

Известно, что свиньи характеризуются интенсивным ростом и, в связи с этим, высокой напряжённостью физиологических процессов в организме. Реализация генетического потенциала их высокой продуктивности возможна лишь при условии полноценного кормления. В современном свиноводстве одним из перспективных направлений, обеспечивающих повышение продуктивности животных, является включение в состав рациона биологически активных комплексов природного происхождения, содержащих в своем составе аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы [1,5,6,7,8,9,10,11]. Таким комплексом является добавка, включающая в себе солодовые ростки и микроэлементы.

Солодовые ростки – ростки пророщенного зерна ячменя, ржи, овса, пшеницы, получаемые при производстве солода. Благодаря высокому содержанию питательных веществ, солодовые ростки являются высокопродуктивным кормом. По данным исследователей, в солодовых ростках содержится, %: белковых веществ 30–31; жира 1,6–1,9; клетчатки 8,6–9,6; золы 6,0–6,9; безазотистых экстрактивных веществ 43,9–44,5. Углеводный состав ростков включает клетчатку, пентозаны, глюкозу, фруктозу, сахарозу, ксилозу. Ростки богаты витаминами, в них содержатся витамины (в мг % на сухое вещество):  $B_1$  – 0,67,  $B_2$  – 0,66,  $B_3$  – 1,88,  $B_6$  – 0,562,  $B_{12}$  – 0,512, PP – 0,3, E – 1,34, C – 6,24, а также комплекс различных ферментов. В микроэлементную часть комплекса включены, в количествах, балансирующих рацион свиней, кобальта хлорид, медь углекислая основная, марганец углекислый основной, цинк углекислый основной, калия йодид.

**Целью** нашего исследования явилось изучение состояния обменных процессов, резистентности и продуктивных качеств свиней при включении в их рацион биологически активного комплекса на основе солодовых ростков и микроэлементов.

### Материал и методы исследования

Исследование проводили на 2-х группах ремонтных свинок (опытная и контрольная) в возрасте 6-7 месяцев со средней живой массой 80 кг. Основной рацион свинок был одинаковым во всех группах и состоял (в кг) из: пшеницы – 1,0; ячменя – 1,1; кормовых дрожжей – 0,3; мела марки Б – 0,05. Животным опытной группы включали биологически активный комплекс в дозе 300 г на голову в сутки, ежедневно в смеси с концентрированными кормами в течение 60 суток до проявления у них стадии возбуждения полового цикла. Кровь у животных брали по истечении опытного периода в одноразовые шприцы типа «Моновет» из ушной вены в утренние часы до кормления. Ис-

следование крови и сыворотки крови проводили с использованием методик лабораторной диагностики в ветеринарии. Цифровой материал подвергался статистической обработке на персональном компьютере общепринятыми методами вариационной статистики с вычислением средней арифметической ( $M$ ), ошибки средней арифметической ( $\pm m$ ), уровня достоверности ( $P$ ) с использованием программы Microsoft Excel.

### Результаты исследования

Морфологические показатели крови свинок, находящихся в опыте, отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Морфологические показатели крови ремонтных свинок

| Показатели              | Группы (n=10) |             |
|-------------------------|---------------|-------------|
|                         | Опытная       | Контрольная |
| Эритроциты, $10^{12}/л$ | 5,28±0,20     | 4,56±0,10   |
| Гемоглобин, г/л         | 114,05±1,2    | 108,10±1,4  |
| Лейкоциты, $10^9/л$     | 15,20±0,30    | 14,96±0,1   |

Изучение морфологических показателей крови является наиболее доступным методом, позволяющим оценить физиологическое состояние организма животных. Анализ полученных показателей указывает, что у свинок опытной группы, где использовали биологически активный комплекс, более высокое содержание в крови, по сравнению со свинками контрольной группы, эритроцитов на 15,8 % ( $P < 0,01$ ), концентрации гемоглобина в эритроцитах на 5,5 % ( $P < 0,01$ ). Это указывает на усиление в их организме окислительно-восстановительных реакций, что обуславливает повышение интенсивности процессов обмена веществ у исследуемых животных. Количество лейкоцитов опытной группы животных также отражает более высокий уровень и степень адаптивных проявлений организма.

Нами проводилось биохимическое исследование сыворотки крови свинок, результаты которого отражены в таблицах 2,3.

Содержание общего белка в крови отражает состояние белкового обмена в организме, на который влияет уровень протеинового питания свиней. При анализе полученных данных (таблица 2) можно указать на то, что под влиянием комплекса в организме свинок достоверно повысилось содержание общего белка на 7,0% ( $P < 0,01$ ) по сравнению с контрольной группой. И это повышение обуславливается повышением процентного содержания в общем белке одного из основных

Таблица 2 – Содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови свинок

| Показатели             | Группы (n=10) |             | P      | r      |
|------------------------|---------------|-------------|--------|--------|
|                        | Опытная       | Контрольная |        |        |
| Общий белок, г/л       | 75,46±3,10    | 70,40±1,35  | <0,01  | -0,986 |
| Альбумины, %           | 41,14±0,18    | 39,53±0,10  | <0,001 |        |
| $\alpha$ -глобулины, % | 16,18±0,48    | 17,78±0,08  |        |        |
| $\beta$ -глобулины, %  | 15,07±1,20    | 15,98±0,97  |        |        |
| $\gamma$ -глобулины, % | 26,98±1,53    | 26,70±1,67  |        |        |
| A/G-коэффициент        | 0,67          | 0,65        |        |        |



белковых фракций крови – альбуминов, физиологическая роль которой в организме очень велика. В частности, альбумины являются основными резервными белками организма, осуществляют транспорт эндогенных физиологически активных веществ (гормоны, витамины, жирные кислоты и др.). В наших опытах мы считаем: они-то и явились пластическим материалом, способствующим увеличению массы тела свинок.

Таблица 3 – Некоторые биохимические показатели сыворотки крови свинок

| Показатели                             | Группы (n=10) |             |
|----------------------------------------|---------------|-------------|
|                                        | Опытная       | Контрольная |
| Щелочной резерв, об. % CO <sub>2</sub> | 49,75±2,10    | 47,77±2,09  |
| Кальций общий, ммоль/л                 | 3,20±0,02     | 2,22±0,14   |
| Фосфор неорг., ммоль/л                 | 1,93±0,07     | 1,63±0,05   |
| Ca:P                                   | 1,66:1        | 1,36:1      |
| Витамин Е, мг %                        | 0,107±0,01    | 0,031±0,006 |
| Витамин А, мкг %                       | 58,80±3,11    | 59,50±0,15  |
| Бактерицидная активность, %            | 65,80±2,09    | 43,30±1,32  |
| Фагоцитарная активность, %             | 21,20±1,23    | 18,87±1,12  |

Нами было проведено определение щелочного резерва плазмы крови свинок опытной и контрольной групп. Известно, что чем больше количество двууглекислого натрия в плазме, тем больше ее щелочной резерв, тем больше ее буферная способность по отношению к кислотам. В нашем случае резервная щелочность сыворотки крови была выше на 4,1% ( $P < 0,01$ ) у свинок, которые получали биологически активный комплекс.

Значение кальция и фосфора в организме велико, с чем и связано определение их в сыворотке крови. Кальций участвует практически во всех процессах жизнедеятельности и пролиферации клеток, в регуляции ферментативной активности, влияет на деятельность секреторной клетки и участвует в образовании и секреции многих гормонов и др. Фосфор играет существенную роль в поддержании кислотно-щелочного равновесия. Входит в состав важнейших органических фосфорилированных соединений организма: нуклеотидов, витаминов и других соединений, участвующих в различных метаболических процессах и играющих ключевую роль в жизнедеятельности организма [2, 3]. В показателях, указывающих содержание неорганических компонентов крови – общего кальция и неорганического фосфора (3,20±0,02 и 2,22±0,14 ммоль/л; 1,93±0,07 и 1,63±0,05 ммоль/л) не выявлено достоверных различий между показателями у свинок опытной и контрольной групп. Однако главная роль при этом отводится их соотношению в организме и это соотношение более приемлемое у свинок опытной группы.

Известно, что рост и развитие свиней сопровождается изменениями обмена веществ. При этом состоянии метаболизма витаминов в организме животных определяется интенсивность роста и становлением репродуктивной функции

[4]. Поэтому биологическая роль витаминов Е и А велика. Из таблицы 3 следует, что содержание витамина Е в сыворотке крови свинок опытной группы больше, чем у контрольных животных на 71,0% ( $P < 0,01$ ) и составило 0,107±0,01 мг%, против 0,031±0,006 мг%. Значительное повышение уровня витамина Е связано, по-видимому, с включением в рацион ремонтных свинок биологически активного комплекса и его накоплением в крови в период подготовки организма к воспроизводству.

Поддержание высокого уровня неспецифической резистентности организма животных осуществляется комплексом защитных механизмов неспецифического характера, к числу которых относятся клеточные и гуморальные факторы. В результате анализа видим, что показатели опытной группы и контрольной имеют статистическую достоверно значимую разницу. У свинок, получавших комплекс, показатели были выше на 11,0% ( $P < 0,01$ ) и 34,2% ( $P < 0,01$ ) соответственно. Учитывая то, что фагоцитарная активность является одним из показателей иммунологической перестройки организма животного, а бактерицидная активность – интегральным показателем антимикробных свойств сыворотки крови, повышение их активности в опытной группе мы считаем положительным моментом. Следовательно, полученные результаты можно рассматривать как показатель более выраженных защитных сил организма под влиянием биологически активного комплекса, который оказал активирующее влияние на факторы неспецифической резистентности организма.

Объективным показателем полноценного и сбалансированного кормления животных является прирост живой массы свинок за период опыта. Включение биологически активного комплекса в состав рациона ремонтным свинкам обеспечило прирост живой массы свинок равный 36,86±0,42 кг, что выше на 9,74 кг (8,2%,  $P < 0,01$ ) по сравнению с контролем. Среднесуточный прирост свинок опытной группы в процессе применения комплекса был выше на 22,7% и составил 0,594±0,026 кг.

Нами были проанализированы физиологические показатели продуктивности ремонтных свинок. Свинки опытной группы достигли живой массы 119,12±0,56 кг и включились в воспроизводство в возрасте 8,01±0,05 месяцев, хорошо приходили в охоту и лучше осеменялись. Оплодотворяемость свинок в результате применения препарата повысилась на 11,6%. Отмечены более высокие показатели продуктивности свинок опытной группы при опоросе. Среднее количество поросят от одной свиноматки составило 11,1±0,47 голов против 9,2±0,25 в контроле, т.е. выше на 17% ( $P < 0,01$ ). Сохранность их к 10-дневному возрасту была выше на 5,2 %.

### Заключение

Использование в рационах ремонтных свинок биологически активного комплекса на основе соевых ростков и микроэлементов усиливает процессы обмена веществ, повышает активность факторов неспецифической резистентности. Все это обеспечивает более высокой прирост их живой массы, активизирует воспроизводительную функцию, а поросят, полученные от них, отличаются более высокой жизнеспособностью.

### Список литературы

1. Аликин, Ю. С. Биологически активные вещества в профилактике и лечении сельскохозяйственных животных [Текст] / Ю. С. Аликин, Ю. Г. Юш-





ков, В. Д. Чемитов // БИО. – 2002. – № 3. – С. 4-7.

2. Борисевич, В. Б. Содержание минеральных веществ в костяке откармливаемых животных в норме и при остеодистрофии [Текст] / В. Б. Борисевич, Н. Н. Мельникова, А. В. Кудрявченко // Ветеринария. – 1991. – №11. – С. 46-47.

3. Криштофорова, Б. В. Морфофункциональная адаптация костной системы молодняка продуктивных животных [Текст] / Б. В. Криштофорова // Сельскохозяйственная биология. – 1990. – № 4. – С. 95-90.

4. Левин, К. Л. Физиология и патология воспроизводства свиней [Текст] / К. Л. Левин. – М.: Росагропромиздат, 2000. – 253 с.

5. Кульмакова, Н. И. Влияние рационов на пищевую ценность мяса свиней [Текст] / Н. И. Кульмакова, Т. Е. Григорьева, Т. Л. Кинчак // Мясная индустрия. – 2009. – №10. – С. 66-68.

6. Кульмакова, Н. И. Эффективность применения кормовых добавок при дорашивании поросят [Текст] / Н. И. Кульмакова, Т. Е. Григорьева // Зоотехния. – 2009. – № 10. – С. 23-24.

7. Кульмакова, Н. И. Влияние препарата солрос на рост и воспроизводительные функции ремонтных свинок [Текст] / Н. И. Кульмакова, Т. Е. Григорьева //

Зоотехния. – 2010. – № 1. – С. 16-18.

8. Рекомендации по увеличению производства свинины в личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйствах и ее рациональной переработке на мясные изделия для реализации [Текст] / Г. М. Туников, Н. И. Морозова, И. Г. Шашкова, Ю. Ф. Оводков. – Рязань: РГСХА, 2007. – 109 с.

9. Современное состояние и тенденции развития свиноводства в Рязанской области [Текст] / Г. М. Туников, Н. И. Морозова, И. Г. Шашкова, Ю. Ф. Оводков // Сб. науч. тр. ученых Рязанской ГСХА. – Рязань, 2006. – С. 545-549.

10. Рекомендации по рациональному и эффективному использованию мясного сырья в производстве колбасных изделий, полуфабрикатов и новых видов продукции [Текст] / Г. М. Туников, Н. И. Морозова, И. Г. Шашкова, Ю. Ф. Оводков. – Рязань: РГСХА, 2006. – 183 с.

11. Морозова, Н. И. Качество мясного сырья для производства деликатесных изделий в зависимости от породной принадлежности свиней [Текст] / Н. И. Морозова, Ю. Ф. Оводков, В. В. Шмакова // Мясная индустрия. – 2008. – № 5. – С. 18-19.

### PRODUCTIVE HEALTH OF PIGS BY USING BIOLOGICALLY ACTIVE COMPLEX

**Kulmakova Natalya Ivanovna**, Doctor of Agricultural Sciences, E-mail: kni11@mail.ru).

**Leontev Leonid Borisovich**, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor of zoogigieny, obstetrics and veterinary (127550, Moscow, Timiryazevskaya street, 49; tel.: 8 (499) 976-34-44; E-mail: Leontjev\_Lenya@mail.ru).

*Pigs rations balancing by biologically active complex on the basis of malt and minerals leads to the activation of the body metabolic processes, increases the resistance and their productive capacities.*

**Key words:** pigs, biologically active complex, metabolism, resistance, productive performance.

### References

1. Alikin, Ju.S. Biologicheski aktivnye veshchestva v profilaktike i lechenii sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh / Ju.S. Alikin, Ju.G. Jushkov, V.D. Chemitov // БИО. – 2002. – № 3. – С. 4-7.

2. Borisevich, V.B. Soderzhanie mineral'nykh veshchestv v kostyake otkarmlivaemykh zhivotnykh v norme i pri osteodistrofii / V.B. Borisevich, N.N. Mel'nikova, A.V. Kudryavchenko // Veterinariya. 1991. – №11. – С. 46-47.

3. Krishtoforova, B.V. Morfofunkcional'naya adaptatsiya kostnoy sistemy molodnyaka produktivnykh zhivotnykh / B.V. Krishtoforova // S.-kh. biol. 1990. – №4. – С. 95-90.

4. Levin, K.L. Fiziologiya i patologiya vosproizvodstva sviney / K.L. Levin. M.: Rosagropromizdat, 2000. – 253 s.

5. Kul'makova, N.I. Vliyaniye racionov na pishchevuyu cennost' myasa sviney / T.E. Grigor'eva, N.I. Kul'makova, T.L. Kinchak // MASNAYA INUSTRIYA. – №10. – М., 2009. – С. 66-68.

6. Kul'makova, N.I. Effektivnost' primeneniya kormovykh dobavok pri dorashchivaniy porosyat / T.E. Grigor'eva, N.I. Kul'makova // Zootekhniya. – №10. – М., 2009. – С. 23-24.

7. Kul'makova, N.I. Vliyaniye preparata solros na rost i vosproizvoditel'nye funktsii remontnykh svinok / T.E. Grigor'eva, N.I. Kul'makova // Zootekhniya. – №1. – М., 2010. – С. 16-18.

8. Tunikov, G.M. Rekomendatsii po uvelicheniyu proizvodstva svininy v lichnykh podsobnykh i krest'yanskikh (fermerskikh) khozyaystvakh i eyo racionalnoy pererabotke na myasnye izdeliya dlya realizatsii / G.M. Tunikov, N.I. Morozova, I.G. Shashkova, Ju.F. Ovodkov. – Ryazan': RGSKhA. -2007. – 109 s.

9. Tunikov, G.M. Sovremennoe sostoyaniye i tendentsii razvitiya svinovodstva v Ryazanskoy oblasti / N.I. Morozova, I.G. Shashkova, Ju.F. Ovodkov // Sb.n.tr. uchyonikh Ryazanskoy GSKhA. – Ryazan'. – 2006. – С. 545-549.

10. Tunikov, G.M. Rekomendatsii po racional'nomu i ehffektivnomu ispol'zovaniyu myasnogo syr'ya v proizvodstve kolbasnykh izdeliy, polufabrikatov i novykh vidov produktsii / G.M. Tunikov, N.I. Morozova, I.G. Shashkova, Ju.F. Ovodkov. – Ryazan': RGSKhA, 2006. – 183 s.

11. Morozova, N.I. Kachestvo myasnogo syr'ya dlya proizvodstva delikatesnykh izdeliy v zavisimosti ot porodnoy prinadlezhnosti sviney / N.I. Morozova, Ju.F. Ovodkov, V.V. Shmakova // MASNAYA INDUSTRIYA. – №5. – 2008. – С. 18-19.

УДК 619:616.995.7

### РАСПРОСТРАНЕНИЕ БАБЕЗИОЗА СОБАК В Г. РЯЗАНИ И КОМПЛЕКСНАЯ ТЕРАПИЯ

**МАЗИТОВА Ольга Юрьевна**, соискатель кафедры эпизоотологии, микробиологии и паразитологии Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева, ветеринарный врач вет. клиники «Девять жизней», nikulinaolga.84@gmail.com

*Бабезиоз широко распространен в популяции собак г. Рязани. В период активности иксодовых клещей Dermacentor reticulatus (апрель-июнь и август- сентябрь) зараженность животных Babesia canis достигает 45,7 % при уровне паразитемии от 0,5-2,5 до 18-21 %. Максимальное количество*



клещей-переносчиков на собаках в конце апреля и первой-второй декаде мая – 15 - 21, минимальное – в августе-сентябре – 2-3. Результаты исследований позволили установить высокую эффективность при babesиозе собак препарата «Бабезан» 4 % (действующее вещество – имидакарб). Применение бабезана перспективно в регулировании эпизоотического процесса при babesиозе собак. В большинстве случаев лечение проведено в начальный период заболевания, т.е. в первый день повышения температуры тела, снижения двигательной активности и аппетита. Комплексное патогенетическое лечение способствует повышению специфического иммунитета и обеспечивает оптимальное функционирование адаптационно-защитных механизмов организма собак. Инфекционные и паразитарные болезни собак сопровождаются оксидантным стрессом и поэтому большое значение имеет своевременное лечение гипоксических состояний. В последние десятилетия получены и апробированы такие антиоксидантные средства, как эмицидин, мексидол вет. «Эмидонол» обладает регуляторным механизмом фармакологического действия, выраженными антиоксидантными и антигипоксическими свойствами при различной патологии у животных. Опыт применения препарата совместно с иммуномодуляторами, противовоспалительными, антибактериальными и общестимулирующими средствами при различной степени тяжести babesиоза собак в ветеринарных клиниках г. Рязани показал высокую эффективность комплексной терапии. При внутримышечном или подкожном введении антиоксиданта один - два раза в день на протяжении одной-двух недель установлено улучшение общего состояния животных через 4-5 дней, достаточно быстрое прекращение симптомов сердечно-легочной недостаточности и постепенное уменьшение признаков вторичной патологии (энтероколит, гепатит). Антиоксидантный, противогипоксический препарат «Эмидонол», применяемый в общем курсе терапии, способствует сокращению сроков клинического выздоровления животных и более благоприятному течению заболевания в реабилитационный период.

**Ключевые слова:** собаки, babesиоз – *Babesia canis*, *B. gibsoni*, биологические переносчики - иксодовые клещи *Dermacentor reticulatus*, babesиоз (пироплазмоз), уровень паразитемии, сердечно-легочная недостаточность, энтероколит, гепатит, препарат «Бабезан» (имидакарб), этиотропная и патогенетическая терапия, «Эмидонол», противопрозоидная, антиоксидантная эффективность, антигипоксическое действие.

### Введение

Бабезиоз широко распространен среди собак в разных природно-географических зонах евразийского континента и достаточно часто протекает в тяжелой форме, особенно при заражении *Babesia gibsoni*. В Центральном районе Российской Федерации переносчиками возбудителей babesиоза собак (*Babesia canis*, *B. gibsoni*) являются иксодовые клещи *Dermacentor reticulatus* (син. *D. pictus*), редко – *Ixodes ricinus* [3, 9, 10].

Высокая численность популяций иксодовых клещей и возрастающая с каждым годом напряженность эпизоотического процесса при babesиозе собак обосновывают совершенствование лекарственных форм противопрозоидных препаратов, а также схем их применения [4, 6, 8].

При пироплазмидозах животных в мире применяют несколько химических веществ: диминазин ацетурат, диминазен диацетурат, имидакарб, буталекс. Имидакарб содержащие препараты менее токсичны по сравнению с разными средствами из группы диминазин ацетурата (беренил, верибен, неозидин). В Российской Федерации в настоящее время производят две лекарственных формы на основе имидакарба: «Бабезан» 4 % (НВЦ ООО «Агроветзащита») и «Фортикарб» 5 % (НПО ВИК).

Свободные радикалы, накапливающиеся в межклеточных пространствах и на клеточных мембранах, оказывают повреждающее действие на белки и липиды, особенно на ненасыщенные жирные кислоты и в ряде случаев обуславливают изменения нуклеиновых кислот, ферментов и гормонов.

Такое воздействие на структурное и функциональное состояние мембран клеток происходит стереотипно при различных патологических состояниях незаразной этиологии, аллергических, иммунодефицитных и при инфекционных, паразитарных болезнях [1, 2, 5, 7].

Постоянно функционирующая антиоксидантная защита организма животных, представленная ферментными системами (каталаза, глутатион-пероксидаза, супероксиддисмутаза) и эндогенными биологически активными компонентами (альфа-токоферол, витамин С) препятствует вредоносному влиянию свободных радикалов. Но в период декомпенсации, при интенсивно выраженных патологических процессах собственный адаптационный механизм является не достаточным. Подобные состояния необходимо своевременно распознавать и назначать курс корректирующей терапии.

В комплексе с детоксикационной, противовоспалительной и антибиотикотерапией, с применением противопрозоидных средств антиоксидантные препараты показывают высокую эффективность при общей и органной патологии [2, 5, 7].

В зависимости от механизма действия препараты антиоксиданты разделяют на субстратные (оксibuтират натрия, янтарная кислота, неонто), регуляторные (эмоксипин, эмицидин, эмидонол, солкосерил, пиридоксин) и пластические регуляторы нарушенного обмена (рибоксин). Антиоксиданты обладают выраженным противоокислительным действием, вызывают связывание свободных радикалов и могут использоваться для лечения широкого спектра болезней [1, 2, 7].

В медицинской и ветеринарной практике Российской Федерации и многих стран мира для восстановления морфолого-функционального состояния мембран клеток человека и животных применяют антиоксидантные препараты (таурин, эвнтон, бемитил, микрогидрин, мексидол, эмицидин, янтарную кислоту, айсидивит). Антиоксиданты способствуют снижению уровня окислительных процессов на клеточных мембранах, уменьшению повреждающего действия метаболитов, токсиче-



ских компонентов бактерий, грибов, простейших, гельминтов и продуктов воспаления.

Одним из эффективных антиоксидантных препаратов, производимых в Российской Федерации научно-внедренческим центром «Агроветзащита», является «Эмидонол».

#### Материалы и методы исследования

Эпизоотическую ситуацию по babesиозу собак в г. Рязани устанавливали на основании результатов клинической диагностики и микроскопического исследования мазков периферической крови, окрашенных с помощью модифицированного метода (азур эозин + метиленовый синий). На основании полученных данных определяли уровень паразитемии, экстенсивность инвазии. Кроме того, по результатам микроскопического исследования мазков крови через 24, 48, 72 ч после специфической терапии собак, больных babesиозом, выясняли экстенсивность лекарственного препарата «Бабезан» 4 % (действующее вещество – имидокарб дипропионат). Исследования проводили в двух ветеринарных клиниках г. Рязани («Девять жизней», «Сами с усами») на 95 и 38 собаках, больных babesиозом. «Бабезан» 4 % в инъекционной форме вводили собакам внутримышечно в дозе 0,1 мл на кг массы тела. Перед применением препарата в мазках периферической крови во всех случаях обнаруживали внутриэритроцитарные формы babesий двух видов: *Babesia canis*, *Babesia gibsoni*. По результатам клинического исследования собак более тяжелое течение заболевания наблюдается при заражении *B. gibsoni*, несмотря на невысокий уровень паразитемии (3-8).

Эффективность антиоксидантного, противогипоксического препарата «Эмидонол» изучали на 15 собаках разных пород (лабрадор, кавказская овчарка, шпиц, курцхаар, немецкая овчарка) в возрасте от 4 месяцев до 12 лет. Антиоксидант в инъекционной форме применяли в соответствии с инструкцией, разработанной сотрудниками НВЦ «Агроветзащита» (г. Москва). Доза, кратность и

способ применения: 10 % раствор эмидонола для собак весом до 10 кг в дозе 0,1 мл/кг массы тела, 10-40 кг – 1 мл, 40-60 кг – 2 мл на животное ежедневно одно- или двукратно в течение 5-7 или 10 дней (продолжительность курса терапии в зависимости от формы течения заболевания и тяжести патологического процесса). Препарат вводили внутримышечно наряду с другими лекарственными средствами из общего курса терапии (антибиотики + противопаразитарные + патогенетические, общестимулирующие средства + гепатопротекторы + диуретические препараты).

Собакам контрольной группы (5) «Эмидонол» в курсе терапии babesиоза не применяли.

#### Результаты исследований

Babesiоз широко распространен среди собак в г. Рязани. Максимальное количество иксодовых клещей *Dermacentor reticulatus*, обнаруженных на собаках, в конце апреля и первой-второй декаде мая (15-21), минимальное – в августе-сентябре (2-3). Полученные результаты представлены на рисунке.

Иксодовые клещи *Dermacentor reticulatus* выявлены у 108 из 113 (95,6 %) больных babesиозом собак, а *Ixodes ricinus* – у 5 (4,4 %). Во все периоды исследований иксодовых клещей на собаках обнаруживали в фазе имаго. Эктопаразиты локализовались преимущественно на ушных раковинах, нижней части шеи, груди, в области пальцев конечностей.

В период активности иксодовых клещей *D. reticulatus* (апрель-июнь и август-сентябрь) зараженность собак *Babesia canis* и *Babesia gibsoni* достигает 45,7 % при уровне паразитемии от 0,5-2,5 до 18-21-30 %.

Наиболее высокий уровень паразитемии (18-21 %) установлен в апреле-мае у 17 из 95 (17,8 %) собак с симптомами babesиоза при средней степени тяжести. У остальных животных при легкой форме заболевания уровень паразитемии составлял 2,1-5 %.

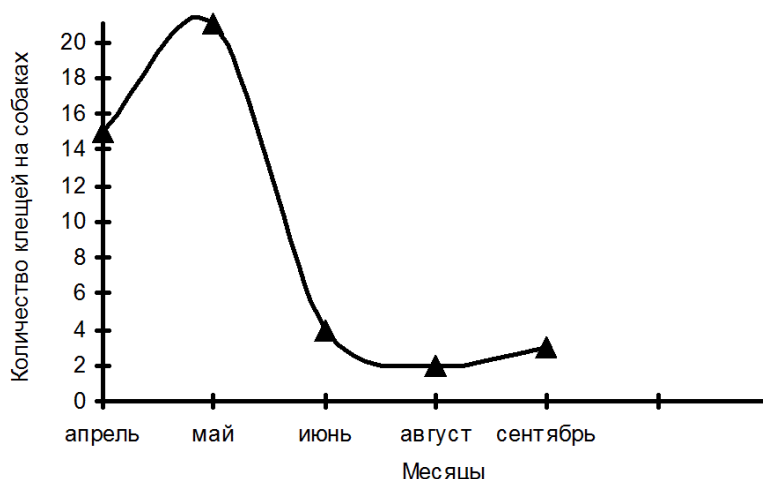


Рис. – Динамика численности иксодовых клещей *Dermacentor reticulatus* на собаках в г. Рязани весной, летом и в начале осени

Тяжелая форма заболевания отмечена у 12 из 113 (10,6 %) больных babesиозом собак при уровне паразитемии от 23 до 30 %.

При своевременном применении препарата

«Бабезан» 4 % для специфической терапии случаи гибели собак от babesиоза не установлены. У большинства больных животных лечение проведено в начальный период заболевания, т.е. в пер-





вый день повышения температуры тела, снижения двигательной активности и аппетита. Клиническое выздоровление и существенное снижение уровня паразитемии по результатам микроскопического исследования мазков периферической крови на третий день после лечения отмечено у всех собак, для которых применяли «Бабезан».

После введения вышеуказанного препарата в рекомендуемой дозе основные симптомы болезни, общее угнетение прекращаются через 3,5-5 часов. Повторные инъекции в течение 16-24 часов выполнены для 12 животных при тяжелой форме заболевания. Ослабленным собакам с небольшой массой тела и невысокими показателями паразитемии (2,5- 5 %) терапевтическую дозу препарата «Бабезан» вводили дробно в течение 8-12 часов. В разных случаях бабезиоза применяли индивидуальные курсы патогенетической терапии, адаптированные для легкой, средней и тяжелой формы бабезиоза собак (физиологический раствор, аскорбиновая кислота, тиамин бромид, цианокобаламин, гамавит, эссенциале форте, карсил, анальгин, но-шпа, дексаметазон или димедрол, ко-карбоксилаза, кордиамин, фурсемид, бициллин-3).

После специфического лечения бабезии в эритроцитах обнаружены только у 7 из 113 (6,2 %) собак при низком уровне паразитемии (0,3-0,5 %).

В ветеринарной клинике «Сами с усами» при микроскопическом исследовании мазков периферической крови максимальный уровень паразитемии – 15,5 % установлен у 5 из 38 (13 %) собак с симптомами бабезиоза. У остальных животных показатели паразитемии варьировали от 0,5-1 до 7 %. После этиотропного лечения внутриэритроцитарные формы бабезий обнаружены у 2 из 38 собак (5,2 %) при низком уровне паразитемии (0,5-1 %). После применения препарата «Бабезан» основные симптомы заболевания отсутствуют через 4-5 часов (общее состояние значительно улучшается), полное клиническое выздоровление собак наблюдается в течение 7-15 дней с начала комплексной терапии.

Повторные инъекции в течение 24 часов выполнены в пяти случаях при тяжелой и средней степени тяжести бабезиоза собак. Исходя из индивидуального состояния животных и степени тяжести заболевания, применяли разные курсы терапии (глюкоза, раствор Рингера, физиологический раствор, гепатомет, гамавит, гемобаланс, карсил, эссенциале форте, фолиевая кислота, сульфокамфокаин, дексаметазон).

В ветеринарной клинике «Девять жизней» проведено изучение эффективности антиоксидантного препарата «Эмидонол» при бабезиозе собак. Клинические признаки заболевания у собак подопытной группы до применения эмидонола: угнетенное состояние или апатичность, повышение температуры тела до 39,8-40,5°C, угнетение, снижение аппетита, рвота, желтушность или анемичность видимых слизистых оболочек, признаки обезвоживания, моча красно-бурого цвета, симптомы сердечной и дыхательной недостаточности

(тахикардия, тоны сердца ослаблены, учащенное дыхание).

На основании клинических и лабораторных гематологических, паразитологических микроскопических исследований собак установлены следующие диагнозы: бабезиоз (пироплазмоз) с выраженной сердечной и дыхательной недостаточностью, энтероколит, гепатит, бронхопневмония, иксодидоз и афаниптероз.

Больным животным имидокарб содержащий препарат «Бабезан» 4 % применяли при тяжелой форме бабезиоза с признаками выраженной интоксикации внутримышечно в субтерапевтической дозе в течение одного или двух дней (дробно по 50 % терапевтической дозы).

При назначении 7-10- дневного курса 10 % раствора эмидонола в комплексе с антибиотиками, патогенетическими средствами (эссенциале форте, гамавит, энтерозгель) и сердечными (сульфокамфокаин), диуретическими препаратами (фуросемид) симптомы бабезиоза, а также осложнения в форме сердечной, дыхательной недостаточности отсутствовали через 5-6 дней с начала курса терапии. Наблюдалось значительное улучшение общего состояния (снижение температуры тела, восстановление аппетита и двигательной активности); видимые слизистые оболочки бледно-розового цвета.

Сроки клинического выздоровления собак подопытной группы составляли от 12 - 14 до 17 дней после завершения комплексного лечения. У 5 контрольных животных с признаками острого воспалительного процесса при средней степени тяжести заболевания, для которых в курс терапии не включали «Эмидонол», реабилитационный период достигал 35-47 дней.

Побочное действие препаратов «Бабезан» и «Эмидонол» при клиническом исследовании собак не установлено.

#### Заключение

В г. Рязани циркуляция возбудителя бабезиоза собак происходит преимущественно через клещей *Dermacentor reticulatus*. Обнаруженные на животных клещи *Ixodes ricinus* составляют 4,5 % от общей популяции иксодид. Максимальное количество иксодовых клещей на собаках отмечено в конце апреля и в мае (15-21).

Во всех случаях лечения бабезиоза собак с применением препарата «Бабезан» 4 % установлена высокая эффективность. «Бабезан» в рекомендуемой по инструкции дозе проявляет эффективность в течение 3-5 часов. Этиотропная терапия и лечебно-профилактические мероприятия с использованием препарата «Бабезан» 4 %, содержащего в качестве действующего вещества имидокарб, являются перспективными в регулировании эпизоотического процесса при бабезиозе собак.

Внутримышечное введение противопрозоного препарата сопровождается небольшой болезненностью в месте инъекции, продолжающейся до 5-10 минут, поэтому предпочтительны подкожные инъекции.



Комплексное патогенетическое лечение способствует повышению специфического иммунитета и оптимальному функционированию адапционно-защитных механизмов организма собак.

Антиоксидантный, противогипоксический препарат «Эмидонол», применяемый для собак в дозе 0,1 мл/кг внутримышечно ежедневно в течение 5-7 или 10 дней в комплексе с патогенетическими средствами, способствует снижению отрицательного воздействия свободных радикалов на мембраны клеток в течение болезни и в реабилитационный период, а также предупреждению осложнений в форме сердечно-легочной недостаточности при бабезиозе, сокращению сроков выздоровления до двух-трех недель.

Лечение гипоксических состояний и профилактика оксидантного стресса у собак при бабезиозе с применением антиоксиданта эмидонла эффективно при своевременном установлении диагноза и назначении общей медикаментозной терапии.

Следует учитывать затрудненное лечение хронической бронхопневмонии, как осложнения при бабезиозе, вследствие длительно протекающей сердечно-легочной недостаточности [1, 2]. При назначении курса терапии с применением препарата «Эмидонол» имеют значение возрастные аспекты адаптационной защиты [7].

#### Список литературы

1. Александрова, А.Е. Антигипоксическая активность и механизмы действия некоторых синтетических и природных соединений / А.Е. Александрова // Экспериментальная и клиническая фармакология. М., 2005. – Т. 68, № 5. – С. 72 - 78.
2. Близнцова, Г.Н., Ковалев А.А., Черницкий А.Е., Золотарев А.И., Рецкий М.И. Система антиоксидантной защиты телят при бронхопневмонии / Г.Н. Близнцова, А.А. Ковалев, А.Е. Черницкий, А.И. Золотарев, М.И. Рецкий // Вестник РАСХН. М., 2008. – № 1. – С. 76 - 78.
3. Белов, А.Д. Болезни собак / А.Д. Белов, Е.П. Данилов, И.И. Дукур, Е.П. Копенкин, А.И. Майоров, В.Н. Митин, Р.Г. Мустакимов, М.В. Плахотин, В.И. Пономарьков, Ю.И. Филиппов, В.А. Чижов // М., Колос, 1992. – 368 с.
4. Белик, Ю.И. Паразитозы собак (эпизоотическая ситуация, патоморфологические изменения и меры борьбы) / Ю.И. Белик // Автореферат дисс. канд. биол. наук. Ставрополь. – 2009. – 20 с.
5. Клебанов, Г.И. Антиоксидантные свойства производных 3-оксипиридина: мексидола, эмоксипина и проксипина / Г.И. Клебанов // Вопросы медицинской химии. М., 2001. – № 3, С. 37-40.
6. Луцук, С.Н. Диагностика бабезиоза собак / С.Н. Луцук, Л.З. Золотухина, Ю.В. Дьяченко, Е.В. Казарина // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных. Сб. науч. трудов. Ставропольский ГАУ. Ставрополь. – 1999. – С. 43-46.
7. Мельниченко, В.И. Ветеринарный антиоксидант-антигипоксикант «Эмицидин». Аспекты клинического применения / В.И. Мельниченко // Ветеринарный доктор. М., 2007. – №8. – С. 22 - 23.
8. Темичев, К.В. Совершенствование мер борьбы при бабезиозе собак / К.В. Темичев // Автореферат дисс. канд. вет. наук. Ставрополь. – 2014. – 22 с.
9. Makinde M.O., Bolade P.A. Osmotic fragility of erythrocytes in clinically normal dogs and dogs infected with parasites // Vet. Parasitol., 1994. – Vol. 57. – №3. – P. 343-348.
10. Botros. B.A.M., Moch R.W., Barsoum I.S. Some observations on experimentally induced infection of dogs with *Babesia gibsoni* // Amer. J. vet. Res. 1975. – Vol. 36. – P. 293-296.

#### DISTRIBUTION OF BABESIOSIS OF DOGS IN RYAZAN CITY AND COMPLEX TREATMENT

**Mazitova Olga Yuryevna**, the competitor of Department epizootology, microbiology, parasitology of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, nikulinaolga.84@gmail.com

*Babesiosis is widely widespread in a population of dogs of Ryazan. During activity vectors Dermacentor reticulatus in wild-park zone (April - May and August - September) infection of animals Babesia canis reaches 45,7 % for want of level parasitemia from 0,5-2,5 till 18-21 %. An amount vectors, detected on dogs, is maximum in first, second decade of May – 15 – 21, minimum in August - September – 2 - 3. The outcomes of researches have allowed to install high efficiency by piroplasmosis of dogs a preparation «Babesan» (Substantion – imidocarb dipropionat) 4 % of concentration. Due to duly to treatment for want to heavy form of illness in three cases the loss of animals is notified. The treatment is conducted in initial period of disease, i.e. per the first day of increase temperature of a skew field, reduction of impellent activity and appetite. The complex pathogenical treatment promotes increase of specific immunity and induces optimum performance of adaptive-protective mechanisms of dog organism. The application «Babesan» is perspective in regulation of epizootic process by babesiosis of dogs. Infectious, parasitic, oncology and other illnesses of dogs, cats are accompanied oxidant stress and consequently importance has duly treatment of hypoxia. Last decades are received and are tested the means antioxydantic: mexitol, emicidin, emidonol. The preparation emidonol, having by the managing mechanism of pharmacological action, is made scientific by the Centre «Vetachita» and has expressed antioxydantic and antihypocsanctic properties at various pathological processes by animals. The experience of application emidonol in a complex with means of immunomodulators, against an inflammations, antibiotics and general stimulating at a different pathology at dogs in two veterinary clinics of Ryazan has shown efficiency of complex therapy. At intramuscle or subcutaneous application of emidonol one - two times per day during 7 - 10 days are established improvement of a general condition animal for 4-5 days, the fast termination is intimate – lunge of insufficiency and gradual reduction of a pathology at babesiosis, enteritis and other diseases. The emidonol preparation used in a general rate of a therapy promotes more favorable current*



rehabilitation of the period and reduction of terms of complete recovery.

**Key words:** dogs, *Babesia canis*, *B. gibsoni*, biological carriers – chooks *Dermacentor reticulatus*, Babesiosis (Piroplasmosis), level of parasitemia, heart-, lungs insufficiency, enterocolitis, hepatitis, preparation «Babesan» (Imidocarb), treatment etiotropic and patogenic, «Emidonol», efficiency antiprotozoen, efficiency antioxydantic, antihypoxantic.

#### References

1. Aleksandrova, A.E. Antigipoksicheskaya aktivnost' i mekhanizmy deystviya nekotorykh sinteticheskikh i prirodnykh soedineniy / A.E. Aleksandrova // Eksperimental'naya i klinicheskaya farmakologiya. M., 2005. – T. 68, № 5. – S. 72 - 78.
2. Blizneczova, G.N., Kovalev, A.A., Cherniczkiy, A.E., Zolotarev, A.I., Reczkiy, M.I. Sistema antioksidantnoy zashchity telyat pri bronhopnevmonii / G.N. Blizneczova, A.A. Kovalev, A.E. Cherniczkiy, A.I. Zolotarev, M.I. Reczkiy // Vestnik RASKhN. M., 2008. - № 1. - S. 76 - 78.
3. Belov, A.D. Bolezni / A.D. Belov, E.P. Danilov, I.I. Dukur, E.P. Kopenkin, A.I. Mayorov, V.N. Mitin, R.G. Mustakimov, M.V. Plakhotin, V.I. Ponomar'kov, Ju.I. Filippov, V.A. Chizhov // M., Kolos, 1992. – 368 s.
4. Belik, Ju.I. Parazitny sobak (ehpizooticheskaya situatsiya, patomorfologicheskie izmeneniya i mery bor'by) / Ju.I. Belik // Avtoreferat diss. kand. biol. nauk. Stavropol'. – 2009. – 20 s.
5. Klebanov, G.I. Antioksidantnye svoystva proizvodnykh 3-oksipiridina: meksidola, ehmoksipina i proksipina / G.I. Klebanov // Voprosy medicinskoj khimii. M., 2001. - № 3, S. 37-40.
6. Laczuk, S.N. Diagnostika babezioza sobak / S.N. Laczuk, L.Z. Zolotukhina, Ju.V. D'yachenko, E.V. Kazarina // Diagnostika, lechenie i profilaktika zabolevaniy sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh. Sb. nauch. mrudov. Stavropol'skiy GAU. Stavropol'. – 1999. - S. 43-46.
7. Mel'nichenko, V.I. Veterinarny antioksidantn-antigipoksant «Ehmigidin». Aspekty klinicheskogo primeneniya / V.I. Mel'nichenko // Veterinarny doktor. M., 2007. - №8. - S. 22 - 23.
8. Temichev, K.V. Sovershenstvovanie mer bor'by pri babezioze sobak / K.B. Темичев // Avtoreferat diss. kand. vet. nauk. Stavropol'. – 2014. – 22 s.
9. Makinde M.O., Bolade P.A. Osmotic fragility of erythrocytes in clinically normal dogs and dogs infected with parasites // Vet. Parasitol., 1994. – Vol. 57. - №3. – P. 343-348.
10. Botros. B.A.M., Moch R.W., Barsoum I.S. Some observations on experimentally induced infection of dogs with *Babesia gibsoni* // Amer. J. vet. Res. 1975. – Vol. 36. – P. 293-296.



УДК 633.854.78

#### ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**МАКАРОВА Марина Павловна**, канд. биол. наук, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области

**ВИНОГРАДОВ Дмитрий Валериевич**, д-р биол. наук, профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, Рязанский государственный агрологический университет имени П.А. Костычева, vdv-rz@rambler.ru

Выявлены особенности роста и развития растений подсолнечника при разных уровнях минерального питания. Определена оптимальная доза минеральных удобрений –  $N_{90}P_{60}K_{60}$ . Проведен сравнительный анализ продуктивности гибридов подсолнечника в условиях Рязанской области.

**Ключевые слова:** подсолнечник, гибриды, минеральные удобрения.

#### Введение

Подсолнечник является основной масличной культурой в Российской Федерации. Масло подсолнечника относится к группе полувысыхающих (йодное число 119-144) и обладает высокими вкусовыми качествами. Основные жирные кислоты подсолнечного масла – линолевая и олеиновая. Кроме них в состав масла входят фосфатиды, витамины А, D, Е, К. При переработке семян на масло получают побочные продукты – жмых (при

прессовании) и шрот (при экстрагировании), которые являются ценным высокобелковым кормом, содержащим большое количество незаменимых аминокислот. Кроме того, обмолоченные корзинки подсолнечника также служат хорошим кормом для животных [2,3].

Мировая площадь посевов подсолнечника составляет более 22 млн. га, в том числе в России – более 5 млн. га. В структуре посевных площадей подсолнечник занимает 75% площади всех





масличных культур. В основном его выращивают на Северном Кавказе, в Ростовской области, Центральном Черноземье, Среднем и Нижнем Поволжье [1].

В настоящее время основными поставщиками растительных масел на внутренний рынок страны являются южные регионы Дона и Кубани. Возможности Нечерноземной зоны в этом направлении используются недостаточно; хотя посевные площади масличных культур из года в год расширяются, их урожайность остается низкой [4,5,9]. В Рязанской области посевная площадь подсолнечника на маслосемена постоянно увеличивалась: в 2007 году она составляла 404 га, в 2008 – 799 га, в 2011 – 17,3 тыс. га, а в 2014 году – 24,9 тыс. га.

Для южной части Рязанской области сумма эффективных температур составляет 2200-2350 °С. Этого достаточно для производства не только раннеспелых, но и среднеранних сортов и гибридов подсолнечника. За год здесь выпадает 510-560 мм осадков, в то время как транспирационный коэффициент подсолнечника составляет 450-500.

Сдерживающим фактором производства подсолнечника на маслосемена в Рязанской области является степень устойчивости сортов и гибридов к болезням, связанная, в первую очередь, с продолжительностью их вегетации. Погодные условия в период «конец лета-начало осени» в области характеризуются более низкими температурами воздуха и повышенным количеством осадков, т.е. в этот период складываются более благоприятные условия для развития болезней. Поэтому для производства необходимо подбирать сорта и гибриды подсолнечника с наиболее коротким периодом вегетации (85-94 дня). Они достигают хозяйственной спелости естественным путем, без применения десикации, что позволяет провести уборку до наступления неблагоприятных погодных условий осени. Кроме того, низкая высота стебля этих гибридов предотвращает полегание посевов, упрощает механизированную уборку, а при необходимости опрыскивание посевов можно производить наземной техникой, без привлечения дорогостоящей авиации [6,7].

В связи с этим проведение исследований, посвященных разработке элементов технологий выращивания подсолнечника на маслосемена в условиях южной части Нечерноземной зоны, является актуальной задачей. Интересным с точки зрения научной новизны представляется изучение особенностей роста, развития и продуктивности гибридов зарубежной селекции в условиях Рязанской области.

#### Объекты и методы

Полевой опыт был заложен в 2013-2014 годах на агротехнологической опытной станции РГАТУ, расположенной в с. Стенькино Рязанского района Рязанской области. Почвенный покров участка представлен темно-серой лесной почвой. Агрохимические свойства темно-серой лесной почвы: содержание гумуса – 3,5%, кислотность близкая к нейтральной (рН – 5,8), гидролитическая кислотность (Нг) – 1,76 мг-экв/100 г почвы, содержание подвижного фосфора ( $P_{2O_5}$ ) – 16,0 мг/100 г почвы,

обменного калия ( $K_2O$ ) – 12,5 мг/100 г почвы [8].

Характеристика метеорологических условий в годы проведения исследований составлена по данным агрометеорологической станции г. Рязани. За годы проведения исследований погодные условия характеризовались значительными колебаниями температурного режима. Осадки выпадали неравномерно (рисунки 1,2).

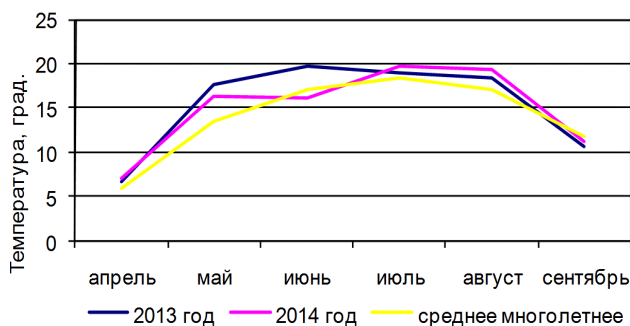


Рис. 1 – Динамика температурного режима в годы проведения исследований

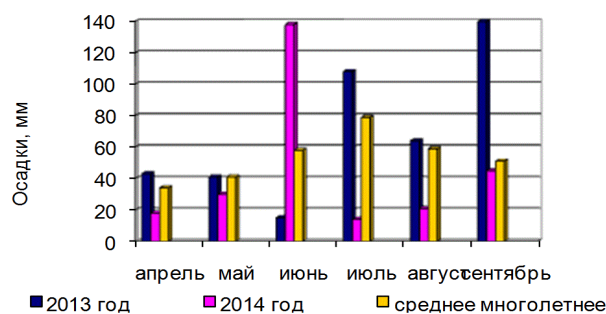


Рис. 2 – Динамика выпавших осадков в годы проведения исследований

Агротехнические мероприятия по возделыванию подсолнечника строились в соответствии с существующими зональными рекомендациями. В опыте посевная площадь делянки составила 220 м<sup>2</sup>, учётная площадь 120 м<sup>2</sup>.

Предшественником во всех опытах была озимая пшеница. Подготовка почвы осенью включала лущение стерни БДТ-7, зяблевую вспашку ПЛН-6-35 в агрегате с МТЗ-2112, на глубину пахотного слоя. Весной – ранневесеннее боронование БЗСС-1,0, далее культивация КПЭ-3,8, непосредственно перед посевом сельскохозяйственных культур культивация КПС-4. В опыте под вторую предпосевную культивацию вносились минеральные удобрения (фон) в дозе  $N_{90}P_{60}K_{60}$  и  $N_{150}P_{60}K_{60}$  д.в./га. Применялись аммиачная селитра, сульфат калия, аммофос в пересчете на действующее вещество. Срок посева – третья декада мая. Объект исследований – гибриды подсолнечника КЕ-103, Валцер, Нова. Густота – 65 тыс. растений /га. После посева – прикатывание МТЗ-2112+ЗККШ-6.

В период вегетации культуры были проведены обработки (ОПШ-15-01) пестицидами против вредителей подсолнечника – Фастак с нормой по препарату 0,15 кг/га и нормой расхода рабочей жидкости 250 л/га. Уборка культуры при влажности семян 15 %.



Учет урожая подсолнечника проводился поделочно, методом прямого комбайнирования и вручную с последующим приведением его к 100% чистоте и стандартной влажности (10%) [7].

#### Экспериментальная часть

Наблюдения за ростом и развитием растений подсолнечника показали, что с увеличением уровня минерального питания наблюдалась едва заметная тенденция к увеличению длины вегетационного периода. Внесение умеренной дозы  $N_{90}P_{60}K_{60}$  не оказало влияния на продолжительность вегетационного периода. Так, в варианте с гибридом KE-103 он составил, в среднем за два года, 109 дней, с гибридом Вальцер – 114 дней, с гибридом Нова – 121 день. Внесение повышенной дозы азота способствовало более заметному удлинению вегетации – до 112-123 дней.

Более сильное влияние фона минерального питания прослеживается на морфометрических показателях растений. Так, удобренные растения подсолнечника на 6,5-12,8% превышали высоту растений на контроле. Наиболее высокорослыми были варианты с гибридом Нова – 151 см.

Наблюдения за динамикой нарастания листовой поверхности растений подсолнечника свидетельствовали о положительном действии удобрений на фотосинтетические показатели посевов. Наибольшее влияние применяемые в опыте минеральные удобрения оказали на посевы гибрида Вальцер (таблица). Максимальная площадь листьев в варианте с  $N_{90}P_{60}K_{60}$  превышала контроль на 4,2%, а в варианте с  $N_{150}P_{60}K_{60}$  – на 8,3%. В вариантах с гибридом Нова площадь ассимиляционной поверхности увеличилась соответственно на 1,3 и 3,6%. Применение минеральных удобрений практически не оказало влияния на данный показатель у растений гибрида KE-103.



Рис.3 – Опытные посевы подсолнечника, агротехнологическая опытная станция ФГБОУ ВПО РГАУ

Фотосинтетический потенциал (ФП) посевов подсолнечника по вариантам опыта изменялся пропорционально площади листьев и продолжительности их функционирования. За вегетационный период наиболее высокий фотосинтетический потенциал (1,88 млн.  $m^2/ga$ ) был сформирован в варианте с гибридом Вальцер при внесении  $N_{150}P_{60}K_{60}$ , что на 21,3% превышало контроль и на 3,9% вариант с  $N_{90}P_{60}K_{60}$ .

Таблица – Фотосинтетические показатели, масса 1000 семян, урожайность и масличность подсолнечника в зависимости от уровня минерального питания

| Уровень минерального питания | Гибриды | Максимальная площадь листьев, тыс. $m^2/ga$ | Фотосинтетический потенциал, млн. $m^2/ga$ | Масса 1000 семян, г | Урожайность, ц/га | Масличность, % |
|------------------------------|---------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|-------------------|----------------|
| без удобрений (контроль)     | KE-103  | 19,4                                        | 0,95                                       | 53,1                | 19,8              | -              |
|                              | Вальцер | 26,3                                        | 1,55                                       | 56,5                | 24,3              | 52,3           |
|                              | Нова    | 22,2                                        | 1,31                                       | 60,2                | 24,1              | 51,5           |
| $N_{90}P_{60}K_{60}$         | KE-103  | 19,4                                        | 0,95                                       | 55,0                | 22,0              | -              |
|                              | Вальцер | 27,4                                        | 1,61                                       | 57,0                | 26,1              | 52,0           |
|                              | Нова    | 22,5                                        | 1,36                                       | 62,2                | 25,5              | 50,9           |
| $N_{150}P_{60}K_{60}$        | KE-103  | 20,0                                        | 1,01                                       | 55,1                | 22,5              | -              |
|                              | Вальцер | 28,5                                        | 1,88                                       | 57,4                | 27,3              | 52,0           |
|                              | Нова    | 23,0                                        | 1,40                                       | 63,7                | 26,8              | 50,3           |
| HCP05                        |         |                                             |                                            | 1,44                | 1,05              | -              |

Увеличение фотосинтетических показателей растений создало предпосылки для накопления органического вещества и увеличения продуктивности растений подсолнечника в среднем на 2,7-3,0 ц/га. На различных уровнях минерального пи-

тания самые высокие показатели продуктивности были получены при выращивании гибрида Вальцер – 24,3-27,3 ц/га. Урожайность гибрида Нова составила 24,1-26,8 ц/га, гибрида KE-103 – 19,8-22,5 ц/га. Следует отметить, что наибольший пока-



затель массы 1000 семян отмечался в вариантах с гибридом Нова – 62,2 г и 63,7 г в зависимости от уровня минерального питания. Гибрид Вальцер по данному показателю уступал. Масса 1000 семян составила 57,0 г и 57,4 г соответственно.

Расчет экономической эффективности показал, что, в связи с высокой стоимостью минеральных удобрений, их применение привело к увеличению производственных затрат. В результате увеличилась себестоимость продукции, и показатель рентабельности увеличился незначительно с 50,3-51,2% на контроле, до 55,6-56,5% при внесении удобрений.

Внесение удобрений способствовало снижению содержания масла в семенах подсолнечника. Разница в масличности между гибридами Вальцер и Нова составила 0,8% на контроле, 1,1% – при внесении умеренной дозы минеральных удобрений и 4,7% – в варианте с повышенной дозой удобрений.

### Результаты и выводы

1. Все изучаемые гибриды подсолнечника способствовали получению относительно высокой урожайности маслосемян. Наиболее адаптированный к условиям Рязанской области – гибрид Вальцер. Также перспективным является гибрид Нова.

2. Внесение NPK способствовало повышению урожайности маслосемян в среднем с 19,8-24,3 ц/га до 22,5-27,3 ц/га.

3. Анализ таких показателей, как продолжительность вегетационного периода, линейные и фотосинтетические параметры, продуктивность растений и качество семян, показал, что в посевах подсолнечника наиболее эффективно применение умеренных доз минеральных удобрений.

### Список литературы

1. Байрамбеков, Ш. Б. Биологическая эффективность гербицидов на посевах подсолнечника в орошаемых условиях дельты Волги [Текст] / Ш. Б. Байрамбеков, О. Г. Корнева, З. Б. Валеева // Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных культур : сб. науч. тр. – Рязань : РГАУ, 2013. – С. 31-36.

2. Виноградов, Д. В. Биохимическая оценка се-

мян масличных культур юга Нечерноземья [Текст] / Д. В. Виноградов // Молодежь и инновации – 2009 : материалы междунар. науч.-практич. конф. – Горки : БГСХА, 2009. – Ч. 1. – С. 28-30.

3. Виноградов, Д. В. Перспективы и основные направления развития производства масличных культур в Рязанской области [Текст] / Д. В. Виноградов, П. Н. Ванюшин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2012. – № 1. – С. 62-65.

4. Виноградов, Д. В. Рост и развитие масличных культур при разном уровне минерального питания [Текст] / Д. В. Виноградов, И. А. Вертелецкий // Международный технико-экономический журнал. – 2011. – № 4. – С. 99-102.

5. Виноградов, Д. В. Особенности и перспективы возделывания масличных культур в условиях юга Нечерноземья [Текст] / Д. В. Виноградов, А. В. Жулин // Перспективные направления исследований в селекции и технологии возделывания масличных культур: материалы V междунар. конф. молодых ученых и специалистов. – Краснодар: ВНИИМК, 2009. – С. 51-54.

6. Виноградов, Д. В. Эффективность химвосполки ярового рапса на семена [Текст] / Д. В. Виноградов // Защита и карантин растений. – 2010. – № 1. – С. 33-34.

7. Практикум по растениеводству: учеб. пособие / Д. В. Виноградов, Н. В. Вавилова, Н. А. Дуктова, П. Н. Ванюшин. – Рязань : РГАУ, 2014. – 320 с.

8. Ушаков, Р. Н. Физико-химическая модель плодородия серой лесной почвы как информационной основы ее к неблагоприятным воздействиям [Текст] / Р. Н. Ушаков, Д. В. Виноградов, В. И. Гусев, А. Н. Зубец // Материалы Междунар. науч. конф. «Почвы Азербайджана: генезис, мелиорация, рациональное использование и экология». – 2012. – С. 1013 – 1018.

9. Фадькин, Г. Н. Роль длительности применения форм азотных удобрений в формировании урожая сельскохозяйственных культур в условиях юга Нечерноземья [Текст] / Г. Н. Фадькин, Д. В. Виноградов // Международный технико-экономический журнал. – 2014. – № 2. – С. 80-82.

## INFLUENCE OF DIFFERENT MINERAL NUTRITION LEVEL ON PHOTOSYNTHETIC INDICATORS AND EFFICIENCY OF SUNFLOWER HYBRIDS IN CONDITIONS OF THE RYAZAN REGION

**Makarova Marina Pavlovna**, Candidate of Biological Science, Ministry of Agriculture and Food of the Ryazan region

**Vinogradov Dmitriy Valerievich**, Doctor of Biological Science, Full Professor department technology of production, storage, transportation and processing of plant products, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, vdv-rz@rambler.ru

*The features of the growth and development of sunflower plants at different levels of mineral nutrition. The optimal dose of mineral fertilizers -  $N_{90}P_{60}K_{60}$ . A comparative analysis of productivity of sunflower hybrids under the Ryazan region.*

**Key words:** sunflower hybrids, fertilizers.

### References

1. Bayrambekov, Sh. B. *Biologicheskaya effektivnost' gerbicidov na posevakh podsolnechnika v oroshaemykh usloviyakh delty Volgi* / Sh. B. Bayrambekov, O. G. Korneva, Z. B. Valeeva // *V sbornike: Nauchno-prakticheskie aspekty tekhnologii vozdelvaniya i pererabotki maslichnykh kul'tur*. – Ryazan': FGBOU VPO RGATU, 2013. – S. 31-36.





2. Vinogradov, D.V. *Biokhemieskaya ocenka semyan maslichnykh kul'tur juga Nechernozem'ya* // *Molodezh i inovacii* – 2009: Mater. mezhd. nauch.-praktich. konf. – Gorki: BGSKhA, 2009. – Ch. 1. – S. 28-30.
3. Vinogradov, D.V., Vanyushin, P.N. *Perspektivy i osnovnye napravleniya razvitiya proizvodstva maslichnykh kul'tur v Ryazanskoj oblasti* // *Vestnik RGATU*, 2012. – №1. – S. 62-65.
4. Vinogradov, D.V., Vertelecziy, I.A. *Rost i razvitie maslichnykh kul'tur pri raznom urovne mineral'nogo pitaniya* // *Mezhdunarodny tekhniko-ehkonomicheskiy zhurnal*. – 2011. – №4. – S. 99-102.
5. Vinogradov, D.V., Zhulin, A.V. *Osobennosti i perspektivy vzdelyvaniya maslichnykh kul'tur v usloviyakh juga Nechernozem'ya* // *Perspektivnye napravleniya issledovaniy v selekcii i tekhnologii vzdelyvaniya maslichnykh kul'tur: Materialy V mezhdunar. konf. molodykh uchenykh i specialistov*. – Krasnodar: VNIIMK, 2009. – S. 51-54.
6. Vinogradov, D.V. *Ehffektivnost' khimpropolki yarovogo rapsa na semena* // *Zashchita i karantin rasteniy*, 2010. – №1. – S. 33-34.
7. *Praktikum po rastenievodstvu: uchebnoye posobie* / D.V. Vinogradov, N.V. Vavilova, N.A. Duktova, P.N. Vanjushin. – Ryazan': RGATU, 2014. – 320 s.
8. Ushakov, R.N., Vinogradov, D.V. *Fiziko-khimicheskaya model' plodorodiya seroy lesnoy pochvy kak informacionnoy osnovy ee k neblagopriyatnym vozdeystviyam* [Tekst] / R.N. Ushakov, D.V. Vinogradov, V.I. Gusev, A.N. Zubecz // *Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya «Pochvy Azerbaydzhana: genezis, melioraciya, racional'noe ispol'zovanie i ehkologiya»*. – 2012. – S. 1013-1018.
9. Fad'kin, G.N., Vinogradov, D.V. *Rol' dlitel'nosti primeneniya form azotnykh udobreniy v formirovanii urozhaya sel'skokhozyastvennykh kul'tur v usloviyakh juga Nechernozem'ya* // *Mezhdunarodny tekhniko-ehkonomicheskiy zhurnal*, 2014. – №2. – S.80-82.



УДК 581.5

## СОСТАВЛЕНИЕ ПОЧВЕННОЙ КАРТЫ МИЛЬСКОЙ РАВНИНЫ АЗЕРБАЙДЖАНА НА ОСНОВЕ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

**МАМЕДОВ Гариб Шамиль оглы**, академик НАН Азербайджана, д-р биол. наук, профессор,  
**ГЕЙДАРОВА Рухангиз Мухтар**, докторант

Институт Почвоведения и Агрохимии Национальной Академии Наук Азербайджана, AZ 1073, Баку, улица М. Рагима 5. E-mail: soiman@sciense/az

В статье представлена методика составления электронной почвенной карты Мильской равнины Азербайджана на основе аэрокосмических метриалов. Были уточнены контуры орошаемых и засоленных земель.

**Ключевые слова:** аэрокосмические материалы, карта, электронная, равнина.

### Введение

Антропогенная трансформация почвенного покрова Мильской равнины имеет древнюю историю. В последние годы этот процесс несколько усилился. В итоге сократилась площадь природных почвенно-ландшафтных комплексов на Мильской равнине, их место заняли антропогенные ландшафты. В то же время в регионе значительно изменился ареал существующих природно-ландшафтных комплексов – болот, солончаков, тугайских лесов и других под влиянием хозяйственной деятельности человека. В этом аспекте составление электронной почвенной карты Мильской равнины в масштабе 1: 100 000 имеет большую актуальность как с научно-теоретической, так и с практической стороны и может стать ценным пособием в оптимизации отношений «природа-человек», в регулировании земельных отношений, в организации рационального использования земельных ресурсов.

### Объект и методика исследований

Мильская равнина является частью Кура-Аразской низменности и расположена между реками Кура и Араз. На севере и северо-востоке территория граничит с рекой Курой, с востока – рекой Араз, с запада – рекой Гаргар, а с юго-запада ее окаймляют горные вершины Малого Кавказа. Территория общей площадью 477739 га состоит из равнины с уклоном с юга на север и с востока на запад. Средняя годовая температура воздуха на Мильской равнине – +14,1°C.

Среднегодовое количество осадков составляет 315 мм. Амплитуда колебания уровня грунтовых вод в редких случаях составляет 1 м. В приречных зонах и на орошаемых территориях – 1,5-2,5 м. Растительный покров Мильской равнины составляют пустынные и полупустынные, чально-луговидные, луговидные, водно-болотные и лесные растения. Растительность равнины изучена А.А.Гроссгеймом [ 9], А.И.Прилипко [11],



Г.Ш.Мамедовым и М.Ю.Халиловым [7].

Значительное влияние на формирование растительного покрова оказывает хозяйственная деятельность человека. В результате построения оросительных систем расширилась площадь под культурными растениями (хлопок, зерновые и кормовые растения). На территориях же вторичного засоления распространены разновидности солянок. В зоне разлива рек наблюдается изреживание тугайских лесов.

Почвообразующие породы Мильской равнины состоят из различных рыхлых осадков четвертичного периода. Эти осадки можно подразделить на три основные группы: делювиально-пролювиальные осадки, речные аллювиальные осадки, древнекаспийские осадки.

Почвенный покров Мильской равнины подробно изучен М.Р.Абдуевым [1,2], В.Р.Волобуевым [4,5], Ш.Г.Гасановым [8], М.Э.Салаевым [12], Г.Ш.Мамедовым [6, 10], М.П.Бабаевым [3] и другими. На основании исследований этих авторов на Мильской равнине распространены следующие типы почв: горные серо-коричневые (горные каштановые), серо-коричневые луговые, сероземные, лугово-сероземные, олуговелые сероземные, аллювиально-луговые, лугово-болотные, болотно-луговые, болотные и солончаки.

На основании этих исследований под руководством М.Э. Салаева была составлена почвенная карта территории (как часть Государственной Почвенной карты Азербайджана) в масштабе

1: 100 000.

Составление электронной почвенной карты Мильской равнины на основе аэрокосмических материалов проводилось по методике академика Г.Ш.Мамедова.

### Результаты исследований

Для составления электронной карты почвенного покрова Мильской равнины необходимо было иметь: 1) почвенную карту Мильской равнины, составленную по традиционной методике (под руководством М.Э. Салаева); 2) новую электронную топографическую основу; 3) аэрокосмические материалы; 4) соответствующие компьютерные программы (Corel DRAW, Art GIS), используемые при составлении электронных карт.

Известно, что точная топографическая карта в требуемом масштабе составляет географическую основу различных тематических карт, в том числе и почвенных. На протяжении многих лет при составлении почвенных карт использовались бумажные варианты топографических карт. В последнее десятилетие большое внимание уделяется составлению электронных топографических карт различного масштаба с использованием аэрокосмических материалов.

Однако практика показала, что при составлении как бумажных, так и электронных карт из-за подверженности их генерализации ощущается недостаток точной топографической основы. Здесь очень важно использование в виде отдельного блока постоянно обновляющийся аэрокосмический материал.

В Азербайджане составление почвенных карт было начато в конце XIX века. Однако толчок к многочисленным исследованиям в этой области был дан в 20-30-е годы прошлого столетия. В это время в республике было составлено большое количество детальных крупно-, средне- и мелко-масштабных почвенных, почвенно-эрозионных, карт засоления и других тематических карт. Одновременно, при научной поддержке Института Почвоведения и Агрохимии, в ведомственных институтах (АзГиПрозем и других) были составлены почвенные карты административных районов в масштабах 1:100000; 1:500000.

На протяжении десятилетий в учреждениях, занимающихся почвенными исследованиями, при составлении почвенных карт различных масштабов использовалась общая схема исследований, которая состояла из следующих этапов: 1. камерально-подготовительный, то есть перед началом проведения полевых и лабораторных работ исследователи определяли места закладываемых разрезов по топографическим (время составления которых неизвестно) или другим ранее составленным почвенным картам; 2. на этапе полевых – лабораторных работ, на определенных местах закладывались несколько почвенных разрезов, брались почвенные образцы с различных горизонтов и проводились анализы в лабораторных условиях; 3. третий этап – обобщающе-заключительный: на основании анализов, полученных в лабораторных условиях, уточнялись контуры почв и составлялись новые почвенные карты.

Карты, составленные этим методом, обладали определенной степенью точности в зависимости от ряда объективных и субъективных факторов и сохраняли свою актуальность на протяжении определенного отрезка времени (5-7 лет). Однако ускоренное освоение земель, проведение работ по мелиорации, построение дренажно-коллекторных систем и водохранилищ, трансформация угодий, расширение территории поселений, размещение коммуникационных линий, изменение условий почвообразования требует или составления новых карт, или нанесение уточнений и корректировку на существующих картах. Это создает условия для начала проведения более детальных почвенных исследований по вышеуказанной схеме.

Использование компьютерных технологий в почвенных исследованиях и географических информационных системах и особенно широкое применение аэрокосмических материалов заложило основу технологических изменений. Появившиеся в последнее время новые технологии дают возможность для составления более совершенных и точных вариантов почвенных карт. В этой области в ряде стран был накоплен богатый опыт. Г.И. Черноусенко с соавторами [14], оценивая засоленные и солонцеватые участки Уральского Федерального Округа (Россия), составили цифровую электронную карту в масштабе 1:2,5 млн.

Другие исследователи – Д.И. Рухович, П.В.Королева, Н.В. Калинина [13] составили цифровую версию Государственной Почвенной карты

России. В других странах мира также уделяется большое внимание составлению почвенных карт с использованием аэрокосмической информации.

Необходимость составления электронной почвенной карты в масштабе 1:100 000 связана, во-первых, с орошением и географическими элементами (оросительная сеть, дороги, угодья, болота, солончаки, населенные пункты) и динамичностью почвенных контуров Мильской равнины; во-вторых, почвенная карта Мильской равнины (М 1:100 000) была составлена в 90-е годы М.Салаевым и Ч.Джафаровой с использованием топографических карт 80-х годов.

Учитывая все это, перед нами, в первую очередь, стояла задача составления электронной почвенной карты Мильской равнины в М 1:100000 с использованием аэрокосмических материалов и электронных топографических карт как основы, и только после этого намечалось проведение дальнейших почвенных исследований. При составлении почвенной электронной карты Мильской равнины в М 1:100 000 на основе аэрокосмических материалов были решены следующие задачи:

1. По сравнению с почвенной картой, составленной Э.М.Салаевым и Ч. Джафаровой с соавторами, в новой электронной почвенной карте зафиксированы все изменения, связанные с гидрографией и географическими элементами, произошедшие за последние 20 лет: изменения

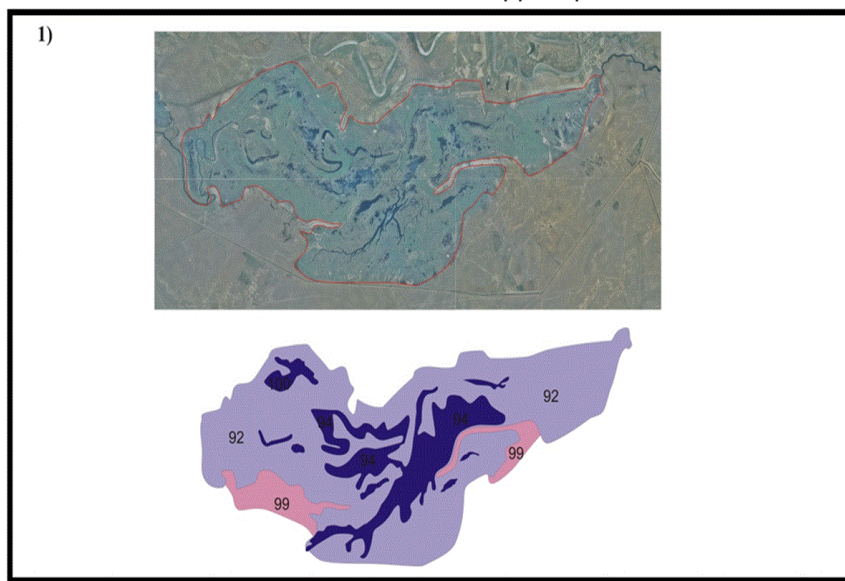
в русле рек, озер, в оросительной и коллекторно-дренажной системе, в почвенном покрове.

2. Карты, составленные с использованием аэрокосмических материалов, отличаются рядом преимуществ от традиционных почвенных карт, что проявляется и в использовании материалов, не связанных с гидрографией.

Если при составлении традиционных почвенных карт географические элементы (болота, леса, дачные участки, солончаки, населенные пункты, дороги и другие) были взяты из генерализованных топографических карт (бумажный вариант), то использование аэрокосмических материалов дает нам возможность определить в настоящее время (реальный отрезок времени) более точные контуры этих элементов.

В условиях Мильской равнины наиболее актуальным было определение точных контуров солончаков, хорошо различающихся с космического расстояния, наряду с определением других природных географических элементов – заболачивание, приречная аллювизация (аллювиально-лесные-тугайные) территорий.

3. Исправление контуров орошаемых земель. Самым значительным при составлении почвенных карт равнинных территорий с орошаемыми площадями, широко используемыми в земледелии, является определение точных границ орошаемых территорий



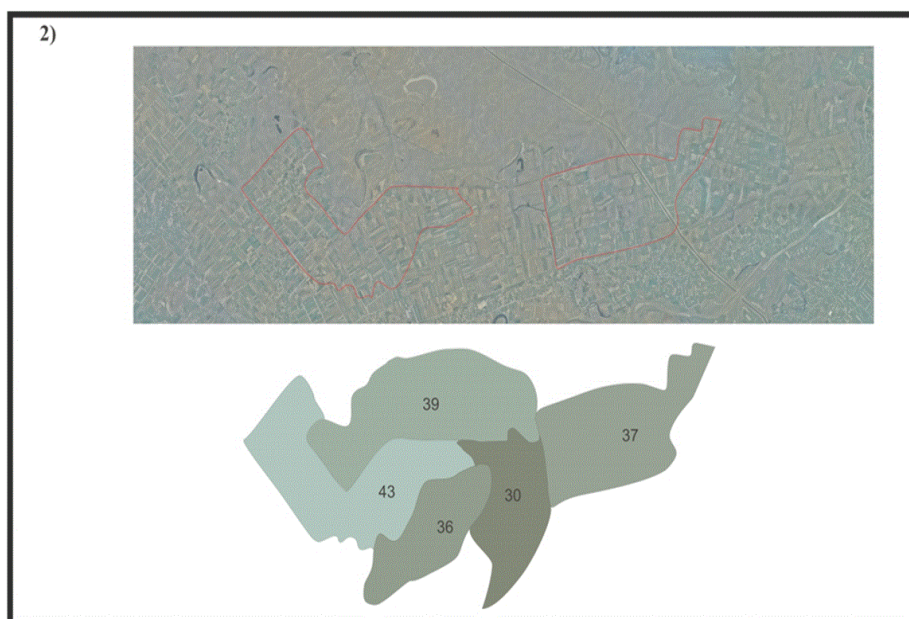
Традиционная почвенная карта Мильской равнины

Фрагмент 1 – Название почвенных контуров: 92 – солончаковые лугово-болотные; 94 – солончаковые болотно-луговые; 99 – такыровидные солончаки; 100 – корковые солончаки

Эта проблема наиболее явно себя проявила при сопоставлении старой почвенной карты с электронной почвенной карты Мильской равнины. Материалы аэрокосмических съемок показали, что за последние 20-30 лет границы орошаемых земель подверглись значительным изменениям: перейдя границы традиционных земель, вышли на бывшие пастбищные земли и вошли в зону аллювиальных и аллювиально-лесных почв (фрагмент 2).

Из анализа фрагментов явно видно техническое и информативное преимущество карт, составленных на основе аэрокосмических съемок, в отличие от карт, составленных традиционным образом.





Электронная почвенная карта Мильской равнины

Фрагмент 2 – Название почвенных контуров: 30 – лугово-сероземные обыкновенные солонцеватые орошаемые; 36 – лугово-сероземные светлые орошаемые; 39 – лугово-сероземные светлые солончаковые; 43 – лугово-сероземные светлые солончаковые орошаемые

### Выводы

Была составлена новая электронная карта с использованием аэрокосмических снимков, новой электронной топографической основы и почвенной карты, составленной традиционным способом. По сравнению с традиционной почвенной картой в новой были выявлены большие изменения не только в географических элементах (площадь под населенными пунктами, коллекторно-дренажные системы и другие), но и в почвенных контурах. Было выявлено, что по сравнению с 80-ми годами прошлого столетия территория орошаемых земель, в том числе и заболоченных, увеличилась на 10-18 %.

### Список литературы

1. Абдуев, М. Р. Мелиоративное улучшение почв Мильской равнины [Текст] / М. Р. Абдуев. – Баку : Элм, 2003. – 54 с
2. Абдуев, М. Р. Делювиальная форма засоления почв равнинной части Azerbaijan [Текст] / М. Р. Абдуев. – Баку : Элм, 2003. – 100 с.
3. Бабаев, М. П. Современная классификация почв Azerbaijan [Текст] / М. П. Бабаев, Ч. Джафарова, В. Г. Гасанов. – Баку : Элм, 2006. – 360 с.
4. Волобуев, В. Р. Почвенные общности и зональная структура почвенного покрова. Почвенные комбинации и их генезис [Текст] / В. Р. Волобуев. – М. : Наука, 1972.
5. Карта пластики рельефа Azerbaijanской ССР - (1:200000) / сост. В. Р. Волобуев, Г. Ш. Мамедов. – Баку, 1984.

6. Мамедов, Г. Ш. Экологическая оценка почв Azerbaijan [Текст] / Г. Ш. Мамедов. – Баку: Элм, 1998. – 282 с.

7. Мамедов, Г. Ш. Леса Azerbaijan [Текст] / Г. Ш. Мамедов, М. Я. Халилов. – Баку : Элм, 2002. – 472 с.

8. Гасанов, Ш. Г. Природно-генетические особенности и бонитировка почв юго западного Azerbaijan [Текст] / Ш. Г. Гасанов. – Баку, 1972. – 220 с.

9. Гроссгейм, А. А. Растительный покров Кавказа [Текст] / А. А. Гроссгейм. – М. : Изд. МОИП, 1948. – 175 с.

10. Мамедов, Г.Ш. Оценка основных ландшафтных комплексов Мильской равнины [Текст] / Г. Ш. Мамедов // Изв. АН Аз.ССР. Сер. биол. наук. – 1980. – № 3. – С. 51-56.

11. Прилипко, Л. И. Растительный покров Azerbaijan [Текст] / Л. И. Прилипко. – Баку : Элм, 1970. – 172 с.

12. Салаев, М. Э. Диагностика и классификация почв Azerbaijan [Текст] / М. Э. Салаев. – Баку: Элм, 1991. – 240 с.

13. Рухович, Д. И. Государственная почвенная карта – версия ARC/INFO [Текст] / Д. И. Рухович [и др.] // Почвоведение. – 2013. – № 3. – С. 251 – 267.

14. Оценка площадей засоленных и солонцовых почв на территории Уральского федерального округа России [Текст] / Г. И. Черноусенко [и др.] // Почвоведение. – 2011

### THE COMPOSING SOIL MAP OF MIL PLAIN OF AZERBAIJAN WITH USING AEROCOSMICS MATERIALS

**G.Sh.Mamedov**, Academician, **R.M. Heydarova**, doctoral

National Academy of Sciences of the Azerbaijan Republic Institute of Soil Science and Agrochemistry  
AZ 1073, Baku, Mammad Rahim st.5 E-mail:soiman@science.az



*In the article was given methodica composing soil electron map of Mil plain of Azerbaijan with using aerocosmic materials. It was rendered bordes of irrigated and salty soils.*

**Key words:** aerocosmic materials, map, soil, electron, plain.

#### Reference

1. Abduev, M.R. *Meliorativnoe uluchshenie pochv Mil'skoy ravniny*. Baku, Ehlm, 2003. 54 s. (na azerb. yazyke)
2. Abduev, M.R. *Deljuvial'naya forma zasoleniya pochv ravninnoy chasti Azerbaydzhana*. Baku, Ehlm, 2003, 100 s. (na azerb. yazyke)
3. Babaev, M.P., Dzhaferova, Ch., Gasanov, V.G. *Sovremennaya klassifikaciya pochv Azerbaidzhana*. Baku, Ehlm, 2006, 360 s. (na azerb. yazyke).
4. Volobuev, V.R. *Pochvennye obshchnosti i zonal'naya struktura pochvennogo pokrova*. Pochvennye kombinacii i ikh genezis. M, Nauka, 1972, s. 32-40.
5. Volobuev, V.R., Mamedov G.Sh. *Karta plastiki rel'efa Azerbaydzhanskoy SSR (1:200000)*, Baku, 1984.
6. Mamedov, G.Sh. *Ehkologicheskaya ocenka pochv Azerbaydzhana*. Baku: Ehlm, 1998, 282 s. (na azerb. yazyke)
7. Mamedov, G.Sh., Khalilov, M.Ya. *Lesa Azerbaydzhana*. Baku: Ehlm, 2002, 472 s.
8. Gasanov, Sh.G. *Prirodno-geneticheskie osobennosti i bonitirovka pochv jugo-zapadnogo Azerbaydzhana*. Baku, 1972, 220 s.
9. Grossgeym, A.A. *Rastitel'ny pokrov Kavkaza*. M.: Izd. MOIP, 1948, 175 s.
10. Mamedov, G.Sh. *Ocenka osnovnykh landshaftnykh kompleksov Mil'skoy ravniny* // *Izv. AN Az.SSR. Ser. biol. nauk*, 1980, №3, s. 51-56.
11. Prilipko, L.I. *Rastitel'ny pokrov Azerbaydzhana*. Baku: Ehlm, 1970, 172 s.
12. Salaev, M.Eh. *Diagnostika i klassifikaciya pochv Azerbaydzhana*. Baku: Ehlm, 1991, 240 s.
13. Rukhovich, D.I., Korolyova, P.V., Kalinina, N.V. i dr. *Gosudarstvennaya pochvennaya karta – versiya ARCINFO*. *Pochvovedenie* № 3. 2013. s. 251 – 267.
14. Chernousenko, G.I., Kalinina, N.V., Khitrov, N.B., Pankova, E.I., Rukhovich, D.I., Yamnova, I.A., Novikova, A.F. *Ocenka ploshchadey zasolennykh i solonczovykh pochv na territorii Ural'skogo federal'nogo okruga Rossii*. *Pochvovedenie*, № 4, 2011. Moskva, Izd. «Nauka». S. 403- 416.



УДК 631.243.42

#### ЭКОНОМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОПРЕПАРАТА «БИОПАГ-Д» ПРИ ХРАНЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

**САВИНА Ольга Васильевна**, д-р с.-х. наук, профессор кафедры «Товароведение и экспертиза», Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева, savina-999@mail.ru

**ГОРШКОВ Валерий Валерьевич**, ст. преп. кафедры «Технология общественного питания», Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева, Gorshkov-vv-00@yandex.ru

Целью исследований явилась разработка и внедрение в технологию хранения продовольственного картофеля экономически обоснованного и экологически безопасного способа осенней обработки клубней с использованием препарата Биопэг-Д. Приведены результаты производственных испытаний по осенней обработке клубней картофеля препаратом Биопэг-Д на базе типового стационарного картофелехранилища ангарного типа в ОАО «Авангард» Рязанской области. Для обработки были взяты клубни двух сортов картофеля - Жуковский ранний и Сантэ. Обработку биопрепаратом осуществляли при закладке картофеля в хранилище. В ходе исследований проводили оценку влияния биопрепарата на количественные потери, изменение содержания сухих веществ и микробиологическое состояние клубней. Для определения естественной убыли в картофелехранилище были заложены по пять проб обработанных и необработанных клубней, расфасованных в капроновые сетки массой по 5 кг. Учет заболеваемости клубней микробиологическими болезнями про-



вели после окончания хранения в соответствии с ГОСТ 7194-81. Для контроля микробиологического состояния картофеля при закладке клубней и после шести месяцев хранения определяли обсемененность поверхности клубней микроорганизмами. Анализы проведены в ФБУ «Рязанский ЦСМ». Для учета качественных потерь при хранении дважды определили содержание сухих веществ в клубнях методом высушивания навески измельченных образцов при 105 °С до постоянной массы. Показано, что за шесть месяцев хранения естественная убыль массы в вариантах с обработкой ниже, чем в контрольном на 2,34-2,85 %. Потери от поражения микробиологическими заболеваниями сократились на 11,2-11,9 %, а общие количественные потери – на 13,6-14,7 %. На поверхности обработанных клубней снизилось количество патогенной микрофлоры в 1,5-4,5 раза, в 1,6-2,0 раза сократились потери сухих веществ в клубнях. Экономический эффект при использовании данного биопрепарата в технологии хранения картофеля составляет 2,48 тыс. руб/т. Предложенный способ обработки клубней биопрепаратом с использованием типовой транспортно-загрузочной линии ТЗК-30 не требует больших материальных вложений и значительной перестройки существующей технологической схемы загрузки клубней в хранилище, что делает его использование доступным для любого предприятия, занимающегося длительным хранением продовольственного картофеля. На основании проведенных производственных испытаний можно рекомендовать разработанный способ осенней обработки клубней с использованием препарата Биобаг-Д к внедрению в технологию хранения продовольственного картофеля.

**Ключевые слова:** продовольственный картофель, хранение, потери, биопрепараты, Биобаг-Д, естественная убыль массы, микробиологическое состояние клубней, сухие вещества, экономический эффект.

### Введение

Картофель в России по праву называют «вторым хлебом», поэтому важной задачей сельхозпроизводителей является обеспечение круглогодичного поступления данной культуры на российский потребительский рынок. Российская федерация имеет огромный потенциал по выращиванию картофеля. Почвенные и климатические условия большинства регионов России позволяют получать устойчивые урожаи картофеля в 25-30 т/га, поэтому отечественный аграрный сектор вполне в состоянии обеспечить нужные объемы производства данной культуры для удовлетворения потребностей россиян. Однако до сих пор остро стоит проблема сохранности выращенного урожая. К сожалению, потери при хранении картофеля еще очень велики и качество клубней при этом заметно ухудшается. По данным ученых, до 30 % выращенного урожая клубней теряется в период осенне-зимнего хранения [1,2]. Ещё острее стоит проблема снижения пищевой ценности и технологического достоинства клубней при хранении. Если при выращивании картофеля все усилия обычно направляют на повышение урожайности, то при хранении - в основном на защиту от болезней и прорастания, а не на сохранение качества. В настоящее время назрела необходимость в безопасных технологиях хранения, строго отвечающих направлениям использования картофеля с целью наилучшего сохранения его свойств.

Перспективным направлением в снижении потерь и сохранении пищевой ценности картофеля при длительном хранении является применение экологически безопасных защитных средств биологической природы. Одним из представителей нового поколения биопрепаратов является полигексаметиленгуанидин хлорид (ПГМГ-хлорид) или Биобаг-Д, разработанный в Международном институте Экологотехнологических проблем, г. Москва.

Биобаг-Д является принципиально новым био-

разлагаемым защитным средством широкого спектра действия, не имеющим аналогов в России и за рубежом, который отличается от других препаратов аналогов своим строением и механизмом биоцидного действия. В отличие от традиционных химических защитных средств Биобаг-Д представляет собой химически неактивный высокомолекулярный биополимер, основа которого – углеводородная цепочка из 20-70 повторяющихся звеньев, связанных с гуанидиновыми основаниями, являющимися активными центрами препарата. Повторяющиеся гуанидиновые группировки придают биополимеру свойства катионных поверхностно-активных веществ. Биоцидное действие Биобага обусловлено тем, что фосфолипидные клеточные мембраны микроорганизмов обладающие отрицательным суммарным электрическим зарядом, эффективно сорбируют биоцидный поликатион, который разрушает клеточную мембрану, ингибирует обменную функцию ферментов, нарушает воспроизводящую способность нуклеиновых кислот и белков, а также угнетает дыхательную систему; такое воздействие наряду с разрушением стенок клетки приводит к гибели микроорганизма [3].

Ведущими токсикологическими центрами России проведены обширные исследования токсичности и опасности Биобага, по результатам которых препарат отнесен к IV классу малоопасных соединений при поступлении через кожу и к III классу умеренно опасных соединений при поступлении в желудок (в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76). Низкая токсичность и биоразлагаемость Биобага-Д объясняется тем, что в почве и организме теплокровных имеются ферментные системы, способные вызывать деградацию гуанидинсодержащих полимеров до простейших веществ – воды, углекислого газа и мочевины, предотвращая их кумуляцию в организме.

Биобаг-Д выпускается в жидкой форме (в виде 20-ного водного раствора). Препарат не имеет цвета и запаха, не раздражает кожу и слизистые





оболочки, не обесцвечивает ткани, не вызывает коррозии оборудования. Попадая на обрабатываемую поверхность, биополимер образует тонкую защитную пленку толщиной 2-4 нм, которая является эффективным защитным барьером для растительных тканей от проникновения патогенов. Исследованиями, проведенными в Международном институте Эколотехнологических проблем, показан высокий пролонгированный эффект защитного действия Био-пага. Обладая высокой адгезией, препарат сохраняет биоцидные свойства на обрабатываемой поверхности до 32 недель [3].

Удачное сочетание биоцидных, токсикологических и физико-химических свойств делает Биопаг перспективным для использования в растениеводстве. Применение его в качестве фунгицидного препарата снижает токсичность и опасность производства, улучшает экологическую обстановку. Ранее нами впервые показана высокая эффективность использования препарата Биопаг-Д при выращивании картофеля (обработка семенных клубней и вегетирующих растений) для повышения урожайности и особенно качества и безопасности клубней [4,5]. Однако до настоящего времени не проводилось испытаний препарата Биопаг-Д при хранении картофеля.

Начиная с 2012 года на кафедре товароведения и экспертизы Рязанского государственного агротехнологического университета проводятся исследования по изучению возможности использования препарата Биопаг-Д в технологии хранения картофеля. Целью данных исследований явилась разработка и внедрение в технологию хранения продовольственного картофеля экономически обоснованного и экологически безопасного способа осенней обработки клубней с использованием препарата Биопаг-Д. Предварительными исследованиями установлена наиболее эффективная дозировка препарата, сочетающая высокий технологический эффект для повышения сохраняемости клубней с минимизацией затрат на обработку, составившая 0,75 л/т [6,7]. В данной статье приведены результаты производственных испытаний по использованию препарата Биопаг-Д для осенней обработки клубней двух сортов картофеля.

#### **Объекты и методы исследований**

Исследования проходили на базе типового стационарного картофелехранилища ангарного типа в ОАО «Авангард» Рязанской области. Обработку картофеля биопрепаратом осуществляли при закладке его в хранилище. Для обработки были взяты клубни двух сортов картофеля - Жуковский ранний и Сантэ.

Нами разработан способ обработки клубней биопрепаратом с использованием типовой транспортно-загрузочной линии ТЗК-30. Для этого на подъемной стреле транспортно-загрузочной линии ТЗК-30 была смонтирована опрыскивающая камера, включающая три форсунки, через которые подавался опрыскивающий раствор заданной концентрации. Норма расхода препарата - 0,75 л/т

при расходе рабочей жидкости 10 л/т. Скорость подачи раствора регулировалась производительностью насоса. Внедрение данного способа не требует больших материальных вложений и значительной перестройки существующей технологической схемы загрузки клубней в хранилище, что делает его использование доступным для любого предприятия, занимающегося длительным хранением продовольственного картофеля.

Загрузка обработанных клубней осуществлялась по сортам в отдельные секции картофелехранилища. Всего было заложено на хранение 440 т обработанных клубней, из которых - 210 т сорта Сантэ и 230 т – сорта Жуковский ранний. Контролем служили необработанные клубни данных сортов, размещенные в соседних секциях того же картофелехранилища. Условия хранения контролировали два раза в месяц. Температура в основной период хранения составила 2- 4 °С, относительная влажность воздуха – 75 %.

В ходе исследований проводили оценку влияния биопрепарата на количественные потери, изменение содержания сухих веществ и микробиологическое состояние клубней. Для определения естественной убыли в картофелехранилище были заложены по пять проб обработанных и необработанных клубней, расфасованных в капроновые сетки массой по 5 кг. Определение массы проб производили дважды – при закладке (10.10.2013 г.) и после окончания хранения (08.04.2014 г.). Естественную убыль массы рассчитывали по среднему значению потерь массы клубней из пяти проб. Учет заболеваемости клубней микробиологическими болезнями провели после окончания хранения в соответствии с ГОСТ 7194-81.

Для контроля микробиологического состояния картофеля определяли обсемененность поверхности клубней микроорганизмами. Определения осуществлены два раза – при закладке на хранение (11.10.2013 г.) и по окончании хранения (11.04.2014г.). Анализы проведены в ФБУ «Рязанский ЦСМ».

Для учета качественных потерь при хранении дважды определили содержание сухих веществ в клубнях методом высушивания навески измельченных образцов при 105 °С до постоянной массы.

Экономическую эффективность использования препарата Биопаг-Д в технологии хранения картофеля рассчитывали с учетом потерь массы от естественной убыли обработанных и необработанных клубней за шесть месяцев хранения.

#### **Результаты исследований и их обсуждение**

Исследования показали, что осенняя обработка клубней препаратом Биопаг-Д оказывает положительное влияние на сокращение количественных потерь клубней при хранении. На рисунке 1 приведены результаты определения естественной убыли массы клубней за шесть месяцев хранения (среднее значение по пяти определениям).



Рис. 1 – Естественная убыль массы клубней за шесть месяцев хранения

Как видим из приведенных данных, независимо от сорта, обработанные клубни потеряли меньше массы, чем необработанные. Естественная убыль массы в вариантах с обработкой ниже чем, в контрольном на 2,34-2,85 %.

Учет заболеваемости клубней, проведенный в конце хранения, показал, что в вариантах с обработкой было значительно меньше клубней, пораженных микробиологическими болезнями, среди которых преобладали сухая и мокрая гнили. В результате этого потери клубней обоих сортов от поражения микробиологическими заболеваниями сократились на 11,2-11,9 %, а общие количественные потери – на 13,6-14,7 % (таблица 1).

Таблица 1 – Общие количественные потери клубней при хранении, %

| Вариант               | Естественная убыль массы, % | Потери от болезней, % | Всего потеря, % |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------|
| Сорт Жуковский ранний |                             |                       |                 |
| Без обработки         | 10,9                        | 24,2                  | 35,1            |
| С обработкой          | 8,5                         | 13,0                  | 21,5            |
| Сорт Сантэ            |                             |                       |                 |
| Без обработки         | 10,2                        | 21,5                  | 31,7            |
| С обработкой          | 7,4                         | 9,6                   | 17,0            |

Приемы, применяемые при хранении продовольственного картофеля, должны быть направлены не только на снижение количественных потерь, но и на сохранение качества и безопасности клубней. Важное место среди показателей безопасности принадлежит микробиологическим показателям. В таблице 2 приведены результаты влияния осенней обработки клубней биопрепаратом Биопэг-Д на обсемененность поверхности клубней микроорганизмами.

Микробиота клубней картофеля состоит из различных групп микроорганизмов: бактерий (КМАФАнМ), мицелиальных грибов (плесеней) и дрожжей. Следует отметить, что при закладке на хранение исходный материал картофеля имел среднюю степень поражения микрофлорой, причем клубни сорта Жуковский ранний были более обсеменены микроорганизмами. Как видно из данных таблицы 1, в микробиоте клубней преобладала бактериальная микрофлора: количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов в момент закладки на хранение составило  $5,0 \times 10^4$  –  $1,5 \times 10^5$ , а дрожжей и плесневых грибов – значительно меньше. После хранения на поверхности клубней увеличилось содержание бактерий, дрожжей и плесеней. Однако, обработка клубней препаратом Биопэг-Д замедлила развитие практически всех микроорганизмов: количество бактерий, дрожжей и плесе-

ней в обработанных клубнях в 1,5-4,5 раза ниже, чем в необработанных. Особенно существенно снизилось количество плесеней – обработанные клубни обоих сортов были в 2,0-4,5 раз меньше поражены плеснями по сравнению с контролем. Клубни картофеля являются живыми биологическими объектами, поэтому в период хранения в них продолжают протекать физиологические процессы, поддерживающие их жизнедеятельность. В результате расхода пластических веществ на дыхание в клубнях неизбежно происходят потери сухих веществ и снижение пищевой ценности. Задача предлагаемых приемов – свести эти потери к минимуму, максимально сохранив пищевую ценность клубней.

В таблице 3 приведены результаты определения потерь сухих веществ в клубнях при хранении. Как видим из приведенных данных, за 6 месяцев хранения потери сухих веществ в необработанных клубнях составили 5,53 -6,36 %, в обработанных – 2,73 – 3,98 %. Таким образом, осенняя обработка клубней препаратом Биопэг –Д сократила потери сухих веществ в клубнях двух сортов картофеля в 1,6- 2,0 раза, на основании чего можно говорить о снижении не только количественных потерь, но и качественных потерь клубней при использовании предлагаемой технологии осенней обработки клубней биопрепаратом.



Таблица 2 – Влияние осенней обработки клубней биопрепаратом Биопаг-Д на изменение микробиоты клубней при хранении

| Микробиологические показатели | Количество микроорганизмов по вариантам, КОЕ/г |                          |                     |
|-------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|
|                               | До хранения                                    | После 6 месяцев хранения |                     |
|                               |                                                | без обработки            | с обработкой        |
| Сорт Санте                    |                                                |                          |                     |
| КМАФАнМ*                      | 5,0x10 <sup>4</sup>                            | 2,0x10 <sup>5</sup>      | 1,0x10 <sup>5</sup> |
| Дрожжи                        | 1,0x10 <sup>3</sup>                            | 3,0x10 <sup>3</sup>      | 1,5x10 <sup>3</sup> |
| Плесени                       | Менее 1x10 <sup>1</sup>                        | 6,0x10 <sup>2</sup>      | 4,0x10 <sup>2</sup> |
| Сорт Жуковский ранний         |                                                |                          |                     |
| КМАФАнМ*                      | 1,5x10 <sup>5</sup>                            | 6,5x10 <sup>5</sup>      | 3,0x10 <sup>5</sup> |
| Дрожжи                        | 2,0x10 <sup>2</sup>                            | 9,0x10 <sup>2</sup>      | 2,0x10 <sup>2</sup> |
| Плесени                       | 2,0x10 <sup>2</sup>                            | 7,0x10 <sup>3</sup>      | 4,0x10 <sup>3</sup> |

КМАФАнМ\* - количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (бактерии).

Таблица 3 – Влияние осенней обработки клубней биопрепаратом на изменение содержания сухих веществ в клубнях при хранении

| Показатели                                                        | Сорт Жуковский ранний |                     | Сорт Сантэ            |                     |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
|                                                                   | Необработанные клубни | Обработанные клубни | Необработанные клубни | Обработанные клубни |
| Содержание сухих веществ в клубнях перед закладкой на хранение, % | 18,33                 | 18,33               | 23,40                 | 23,40               |
| Содержание сухих веществ в клубнях после 6 месяцев хранения, %    | 12,80                 | 15,60               | 17,04                 | 19,42               |
| Потери, %                                                         | 5,53                  | 2,73                | 6,36                  | 3,98                |

Экономический эффект при использовании биопрепарата в период хранения достигается за счет дополнительной стоимости сохраненной части продукции. В таблице 4 приведен расчет экономической эффективности применения препарата Биопаг-Д при хранении картофеля (на 1 тонну, в среднем по двум сортам).

Таблица 4 – Оценка экономической эффективности хранения картофеля при использовании осенней обработки препаратом Биопаг-Д.

| Показатели                                    | Единицы измерения | Необработанные клубни | Обработанные клубни |
|-----------------------------------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|
| Потери продукции (в среднем по двум сортам)   | %                 | 33,4                  | 19,3                |
| Потери продукции                              | т                 | 0,334                 | 0,193               |
| Отпускная цена 1 т картофеля                  | Тыс. руб.         | 20,0                  | 20,0                |
| Стоимость потерь продукции                    | Тыс. руб.         | 6,68                  | 3,86                |
| Стоимость дополнительно сохраненной продукции | Тыс. руб.         | -                     | 2,82                |
| Затраты на обработку                          | Тыс. руб.         | -                     | 0,34                |
| Экономическая эффективность                   | Тыс. руб/т        | -                     | 2,48                |

Как видим, предлагаемая технология осенней обработки клубней препаратом Биопаг-Д позволяет получить экономический эффект за счет стоимости сохраненной части продукции в размере 2,48 тыс. руб. на каждую тонну заложенного на хранение картофеля.

#### Выводы

В результате проведенных исследований

нами доказан высокий эффект защитного действия препарата Биопаг-Д при хранении продовольственного картофеля. Осенняя обработка клубней данным препаратом позволяет защитить клубни от поражения патогенной микрофлорой и приводит к снижению количественных и качественных потерь картофеля при хранении. За шесть месяцев хранения естественная убыль





массы в вариантах с обработкой ниже, чем в контрольном на 2,34-2,85 %; потери от поражения микробиологическими заболеваниями сократились на 11,2-11,9 %, а общие количественные потери – на 13,6-14,7 %. На поверхности обработанных клубней снизилось количество патогенной микрофлоры в 1,5-4,5 раза, за счет чего продовольственный картофель стал более безопасным. В 1,6-2,0 раза сократились потери сухих веществ в клубнях, на основании чего можно говорить о более высокой пищевой ценности обработанных клубней по сравнению с необработанными.

Экономический эффект при использовании данного биопрепарата в технологии хранения картофеля составляет 2,48 тыс. руб/т.

Предложенный способ обработки клубней биопрепаратом с использованием типовой транспортно-загрузочной линии ТЗК-30 не требует больших материальных вложений и значительной перестройки существующей технологической схемы загрузки клубней в хранилище, что делает его использование доступным для любого предприятия, занимающегося длительным хранением продовольственного картофеля.

На основании проведенных производственных испытаний можно рекомендовать разработанный способ осенней обработки клубней с использованием препарата Биопэг-Д к внедрению в технологию хранения продовольственного картофеля.

#### Список литературы

1. Аксенова, Е. С. Инновационная тенденция в технологии хранения и переработки продовольственного картофеля [Текст] / Е. С. Аксенова, О. В. Платонова // Вестник АПК Верхневолжья. - 2011. - № 2. - С. 56-62.
2. Афиногенова, С. Н. Технология длительного хранения картофеля в условиях вступления России в ВТО [Текст] / С. Н. Афиногенова, С. А. Мо-

розов // Инновационные технологии длительного хранения товаров в условиях вступления России в ВТО : материалы. междунар. науч.-практич. конф. - М. : РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2013. - С. 8-11.

3. Ефимов, К. М. Производство полимерных препаратов [Текст] / К. М. Ефимов. - М. : Институт эколого-технологических проблем, 2009. - 45 с.

4. Савина, О. В. Повышение качества и безопасности картофеля при использовании в технологии выращивания биологического препарата Биопэг [Текст] / О. В. Савина // Инновационные технологии в пищевой промышленности и общественном питании – основа повышения качества, конкурентоспособности и безопасности товаров: материалы междунар. науч.-практич. конф. - М. : 2013. - С. 347-351.

5. Савина, О. В. Оценка фунгицидной активности препарата Биопэг при выращивании картофеля [Текст] / О. В. Савина, В. В. Горшков // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. - 2013. - № 2. - С. 44-47.

6. Савина, О. В. Качество и безопасность картофеля при использовании в хранении биологического препарата Биопэг [Текст] / О. В. Савина, В. В. Горшков // Инновационные технологии длительного хранения товаров в условиях вступления России в ВТО: материалы. междунар. науч.-практич. конф. - М. : РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2013. - С. 115-118.

7. Савина, О. В. Инновационная технология хранения картофеля с использованием биологического препарата Биопэг [Текст] / О. В. Савина, В. В. Горшков // Инновационные технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства: мат. междунар. науч.-практич. конф. – Рязань : РГАТУ, 2014. - С. 298-301.

#### ECONOMIC AND TECHNOLOGIC ASPECTS OF USING BIO-DRUG "BIOPAG-D" WHILE STORING FOOD POTATO

**Savina Olga Vasilevna**, Doctor of Agricultural Science, Professor, Faculty of Merchandising and Expertise, savina-999@mail.ru, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

**Gorshkov Valeriy Valerevich**, Senior Teacher, Faculty of Catering Technology, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev. Gorshkov-vv-00@yandex.ru

*The aim of the research was the development and implementation of economically grounded and environmentally safe storage technology of food potato in a case of its autumn treatment with "Biopag-D". We have conducted farm experiments with potato tubers' autumn treatment with "Biopag-D" at a typical permanent potato hangar type storage house at JSC "Avangard", Ryazan oblast. We have taken potato tubers of two breeds – Zhukovskiy Early and Sante. We have treated potato with the bio-drug when putting it in the store house. During the tests we evaluated the bio-drug's influence on quantitative loss, dry matter change and microbiological state of tubers. To determine the natural loss in a store house we have put 5 sacks (5 kg) of the treated potato and 5 sacks (5 kg) of non-treated one. To control the potato microbiological state at the moment of putting it into the storehouse and 6 months later we have determined the content of the surface micro-flora. We have analyzed the results at FBI "Ryazan CSM". To consider the quality loss in storage we determined the tubers' dry matter content twice by means of drying reduced to fragments examples at 105 °C till the constant mass. One can see that during 6 months the mass natural loss in a case with treated variants was 2.34-2.85 % lower than that of the control one. The amount of pathogenic micro-flora on the surface of the treated tubers went down per 1.5-4.5 times, the dry matter loss became 1.6-2.0 times less, the economic effect of this bio-drug usage in potato storage was 180 rubles/t. Based on the results of the farm tests we can recommend the usage of bio-decomposed guard drug of a wide usage Biopag-D as fungicide to treat food potato before putting it for long storage.*



**Key words:** food potato, storage, damage, bio-drugs, Biopag-D, natural mass loss, microbiological state of tubers, dry matter, economic effect.

#### References

1. Aksenova, E.S. Innovacionnaya tendenciya v tekhnologii khraneniya i pererabotki proizvodstvennogo kartofelya [Tekst] / E.S. Aksenova, O.V. Platonova // Vestnik APK Verkhnevolzh'ya. - 2011. - № 2. - S. 56-62.
2. Afinogenova, S.N. Tekhnologiya dlitel'nogo khraneniya kartofelya v usloviyakh vstupleniya Rossii v VTO / S.N. Afinogenova, S.A. Morozov // Innovacionnye tekhnologii dlitel'nogo khraneniya tovarov v usloviyakh vstupleniya Rossii v VTO: Mat. Mezhd. N.P. konf. - M.: REhU im. G.V. Plekhanova, 2013. - s. 8-11.
3. Efimov, K.M. Proizvodstvo polimernykh preparatov / K.M. Efimov. - M.: Institut ehkologo-tekhnologicheskikh problem, 2009. - 45 s.
4. Savina, O.V. Povyshenie kachestva i bezopasnosti kartofelya pri ispol'zovanii v tekhnologii vyrashchivaniya biologicheskogo preparata Biopag / O.V. Savina // Innovacionnye tekhnologii v pishchevoy promyshlennosti i obshchestvennom pitanii – osnova povysheniya kachestva, konkurentosposobnosti i bezopasnosti tovarov: Materialy mezhd. nauch.-prakt. konf. – M., 2013. – S. 347-351.
5. Savina, O.V. Ocenka fungicidnoy aktivnosti preparata Biopag pri vyrashchivanii kartofelya / O.V. Savina, V.V. Gorshkov // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. – Ryazan': Izd-vo RGATU, 2013. – №2(18). – S. 44-47.
6. Savina, O.V. Kachestvo i bezopasnost' kartofelya pri ispol'zovanii v khranении biologicheskogo preparata Biopag / O.V. Savina, V.V. Gorshkov // Innovacionnye tekhnologii dlitel'nogo khraneniya tovarov v usloviyakh vstupleniya Rossii v VTO: Mat. Mezhd. N.P. konf. - M.: REhU im. G.V. Plekhanova, 2013. – s. 115-118.
7. Savina, O.V. Innovacionnaya tekhnologiya khraneniya kartofelya s ispol'zovaniem biologicheskogo preparata Biopag / O.V. Savina, V.V. Gorshkov // Innovacionnye tekhnologii proizvodstva, khraneniya i pererabotki produktsii rastenievodstva: Mat. Mezhd. Jub. n.-p. konf., posv. 65-letiju so dnya osnovaniya RGATU im. P.A. Kostycheva. – Ryazan', Izd-vo RGATU, 2014 – s. 298-301.



УДК 619:614.3:637.5.053

#### ГИСТОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВИНИНЫ ПРИ ЯВЛЕНИЯХ КЛЕТОЧНОГО (ПАРЕНХИМАТОЗНОГО) ДИСПРОТЕИНОЗА ПЕЧЕНИ

**САЙТХАНОВ Эльман Олегович**, канд. биол. наук, зав. кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных; [elmanrzn@gmail.com](mailto:elmanrzn@gmail.com)

**КУЛАКОВ Виталий Владиславович**, канд. биол. наук, доцент каф. ветеринарно-санитарной экспертизы, хирургии, акушерства и внутренних болезней животных

**САЙТХАНОВА Лариса Викторовна**, научный сотрудник

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

В статье рассматривается вопрос гистологической, микробиологической и биохимической характеристик свинины при явлении клеточного (паренхиматозного) диспротеиноза печени. Большинство заболеваний, в том числе особо опасных и карантинных, проявляются в виде характерных патологоанатомических изменений, что позволяет ветеринарному врачу своевременно принимать соответствующие меры. Однако ряд патологий, в особенности молекулярных и микроструктурных патологий в тканях и органах, зачастую не проявляются яркими морфологическими изменениями, но способны отражаться на биохимических свойствах продуктов убоя. В задачи исследований входило изучение характеристики микроструктурных изменений в мышечной ткани и ткани печени свиней при явлении паренхиматозного диспротеиноза, а также определение качественных показателей свинины при данной патологии. По результатам исследований дана гистологическая характеристика, изучена бактериальная обсемененность и биохимические показатели мышечной ткани свиней с диспротеинозом печени. На основании проведенных исследований можно сказать, что мышечная ткань от животных с клеточным (паренхиматозным) диспротеинозом печени характеризовалась визуальной гипертрофией мышечных волокон за счет гиперплазии ультраструктур и ядер, что связано с более интенсивным обменом веществ. Установлено, что соотношение мышечной и





соединительной ткани у здоровых животных составляло в среднем 4:1, а у больных 6:1. Однако, исходя из данных химических исследований, мышечная ткань с признаками клеточного диспротеиноза печени менее стабильна в процессе аутолиза. По данным химических и микробиологических исследований было установлено, что она быстрее подвергается разложению по сравнению с мышечной тканью здоровых животных.

**Ключевые слова:** свинина, диспротеиноз, печень, гистология, биохимия, мясо, качество.

### Введение

Обеспечение продовольственной безопасности – важнейшая задача любого государства, в особенности это касается обеспечения населения достаточным количеством мяса и мясных продуктов. В настоящее время мясная промышленность нашей страны находится на пути интенсификации производства. Многие ученые занимаются вопросами повышения продуктивности животных, вопросами качества продуктов животноводства, обеспечивая тесную интеграцию науки и практики, что является неотъемлемым признаком стабильного и развитого государства [4,6].

Ветеринарно-санитарный осмотр продуктов убоя животных – это важнейший этап ветеринарно-санитарной экспертизы. Большинство заболеваний, в том числе особо опасных и карантинных, проявляются в виде характерных патологоанатомических изменений, что позволяет ветеринарному врачу своевременно принимать соответствующие меры.

Однако ряд патологий, в особенности молекулярных и микроструктурных патологий в тканях и органах, зачастую не проявляются яркими морфологическими изменениями, но способны отражаться на биохимических свойствах продуктов [2].

В связи с вышеказанным изучение качества продуктов убоя при явлениях клеточных (паренхиматозных) диспротеинозов на гистологическом и химическом уровнях является актуальным.

Цель наших исследований заключалась в изучении гистохимических и ветеринарно-санитарных аспектов качества свинины при явлении клеточного диспротеиноза печени.

На основании поставленной цели были определены следующие задачи: охарактеризовать микроструктурные изменения в мышечной ткани и ткани печени свиней при явлении клеточного диспротеиноза; определить биохимические показатели свинины при данной патологии.

### Объекты и методы

Исследования были проведены на базе научно-исследовательской лаборатории нанотехнологий в животноводстве и растениеводстве Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева в период с января по сентябрь 2014 года.

Материал для исследований отбирали в условиях убойных пунктов Рязанской области. Всего за период исследований был проведен послеубойный ветеринарно-санитарный осмотр продуктов убоя от 145 голов свиней. Для проведения лабораторных исследований были отобраны 22 пробы ткани печени и аналогичное количество мышечной ткани (опыт). В качестве контроля дополнительно было отобрано такое же количество проб от здоровых животных (по результатам послеубойного осмотра).

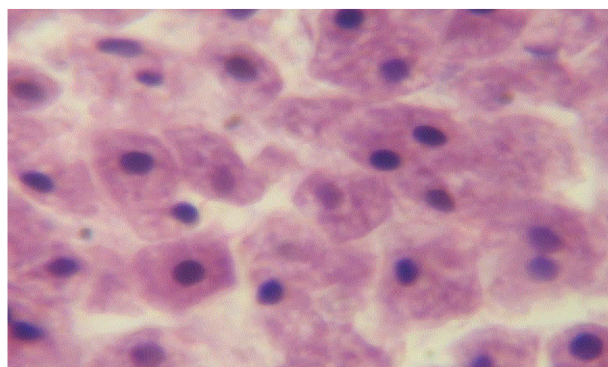


Рис. 1 – Микроструктурные изменения в печени (опыт). Окраска гематоксилином и эозином (x 400)

Исследования проводили на основании действующей нормативной документации, а также с применением общепринятых методов ветеринарно-санитарной экспертизы и гистологической техники. Отбор проб и органолептическую оценку свинины проводили в соответствии с ГОСТ 7269-79 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести мяса». Бактериоскопию мазков-отпечатков мышечной ткани и биохимические исследования мяса были проведены на основании требований ГОСТ 23392-78 «Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести», а также «Правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов».

При сравнении морфологического строения мышечной ткани и печени контроля и опыта использовался метод описательной морфологии и метод морфометрического анализа. Цифровой материал был статистически обработан с использованием Microsoft Excel.

### Экспериментальная часть

В процессе ветеринарно-санитарного осмотра продуктов убоя 145 голов свиней в 22 случаях были установлены слабо выраженные макроскопические признаки зернистой дистрофии, характеризовавшиеся более бледным оттенком органа. При дальнейшем гистологическом исследовании наличие микроструктурных признаков клеточной (паренхиматозной) белковой дистрофии было установлено во всех образцах. Ткань печени здоровых свиней в препарате визуализировалась в виде характерных шестиугольных долек, разделенных прослойками рыхлой соединительной ткани или междольковыми перегородками [5]. У животных с отклонениями в органолептической оценке печени в гепатоцитах, расположенных преимущественно по периферии долек, цитоплазма клеток выглядела набухшей или мутной, в цитоплазме проявлялись в большем или меньшем количестве эозинофильные зерна, что соответствует феномену «белковой зернистой метаморфозы» (рисунок 1).





При гистологической оценке мышечной и соединительной ткани были установлены различия в их пропорциональном соотношении. Толщина мышечного волокна во всех образцах колебалась в среднем в пределах 55 мкм. Пропорциональное соотношение мышечной ткани к соединительной в контроле составляло в среднем 4:1, а в опыте 6:1, что характеризовалось в целом визуальной гипертрофией мышечных волокон за счет гиперплазии ультраструктур и ядер. Мышечные волокна в опытных образцах были шире и богаче клеточными элементами (гистиоцитами, фибробластами, фиброцитами), что, по нашему мнению, связано с более напряженным обменом веществ, приведшим в итоге к развитию явления клеточного диспротеиноза печени.

Возникновение описанного нами отклонения в гистоструктурной характеристике печени может быть связано с хроническим токсическим воздействием на основной орган детоксикационной системы организма в результате несбалансированного кормления (белковый перекорм) или при использовании кормов низкого качества, при патогенных (вирусных, бактериальных, токсических) воздействиях (легкая форма хронического гепатита, неактивные формы цирроза и др.). В основе дистрофии лежит распад белково-липидного комплекса, входящего в состав мембран органелл. При зернистой дистрофии нарушается водно-солевой обмен, интенсивность окислительно-восстановительных процессов, окислительного фосфорилирования, происходит накопление кислых продуктов обмена. Зернистая дистрофия носит компенсаторно-приспособительный характер, как правило, не влечет за собой функциональной недостаточности печени и является обратимым процессом [3].

По результатам органолептического анализа все образцы по таким показателям как состояние мышц на разрезе, запах, консистенция, прозрачность и аромат бульона удовлетворяли требованиям ГОСТ 7269-79 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести мяса». Однако цвет мышечной ткани опытных образцов отличался более светлым оттенком. При проведении физико-химических исследований в образцах свинины, полученной от животных с признаками диспротеиноза, были установлены некоторые отклонения от нормы (таблица 1).

Как видно из результатов химического исследования, мясо животных с установленным клеточным диспротеинозом печени характеризовалось повышенным количеством летучих жирных кислот (более 4 мг гидроксида калия), что согласуется с данными ученых по качеству мяса при макроскопически выраженных гепатодистрофиях [1]. Как видно из таблицы 2, различие в величине pH опытных и контрольных образцов увеличивалось. А именно, при хранении с двух до пяти суток показатель pH контрольных проб снижался в среднем за сутки на 0,02 ед., а в опытных образцах на 0,05 ед.

Реакция на пероксидазу в мышечной ткани свиней с микроструктурным диспротеинозом печени на вторые сутки хранения протекала с задержкой, на пятые сутки была отрицательной; реакция с сернокислой медью и формольная проба свидетельствовали о глубокой стадии автолитического процесса. Последнее является подтверждением того, что качество свинины, полученной от животных с признаками белковой дистрофии печени, в процессе хранения, особенно после пяти суток, резко ухудшается.

Таблица 1 – Результаты физико-химических исследований свинины, n=22 (M±m)

| Показатель                  | Наименование образца |              |
|-----------------------------|----------------------|--------------|
|                             | Контроль             | Опыт         |
| Значение pH                 | 5,74±0,07            | 5,64±0,04    |
| Реакция на пероксидазу      | +                    | +            |
| Реакция с сернокислой медью | -                    | -            |
| Формольная проба            | -                    | сомнительная |
| Количество ЛЖК, мг/КОН      | 3,8±0,03             | 4,0±0,05*    |
| Кислотное число жира        | 0,61±0,02            | 0,63±0,03    |
| Йодное число жира           | 54,3±0,5             | 53,5±0,2     |

Примечание: \* достоверно при P< 0,05.

Таблица 2 – Результаты физико-химических исследований свинины в динамике при хранении, n=22 (M±m)

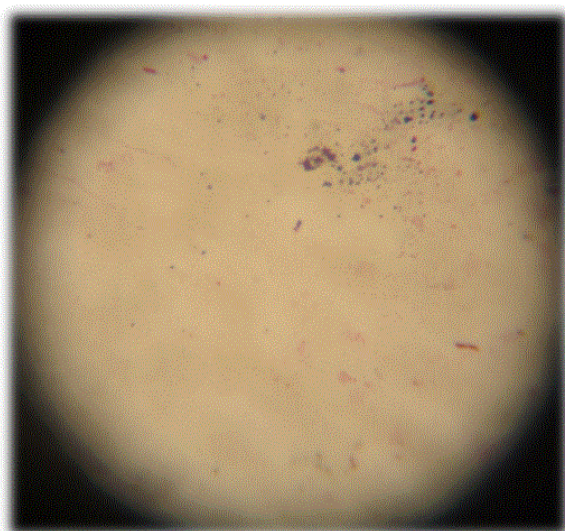
| Показатель                  | 2-е сутки хранения*  |                             | 5-е сутки хранения* |              |
|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------|--------------|
|                             | Наименование образца |                             |                     |              |
|                             | Контроль             | Опыт                        | Контроль            | Опыт         |
| Значение pH                 | 5,62±0,09            | 5,51±0,04                   | 5,55±0,06           | 5,31±0,1     |
| Реакция на пероксидазу      | +                    | с задержкой<br>40-55 секунд | +                   | -            |
| Реакция с сернокислой медью | -                    | -                           | -                   | +            |
| Формольная проба            | -                    | сомнительная                | -                   | сомнительная |

Примечание: \* хранение охлажденного мяса при температуре в камере 0...+2°C

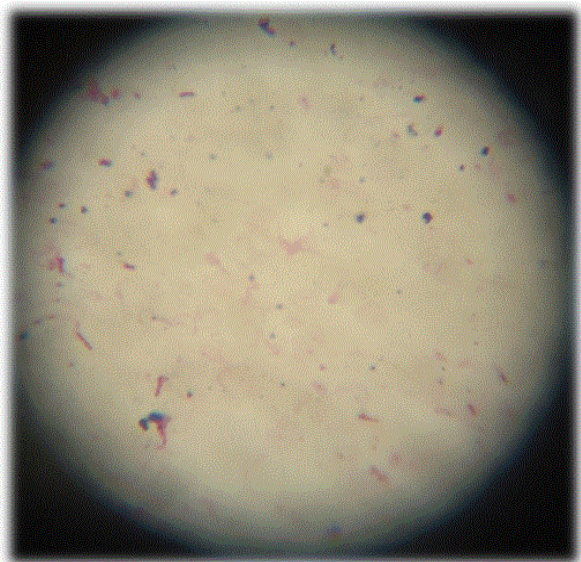


По вышеуказанным показателям опытные образцы свинины отличались «ненормальным характером аутолиза». На основании имеющихся научных данных в настоящее время считается, что основной причиной появления мяса с отклонениями в свойствах является промышленная технология выращивания животных. Ее основные признаки: гиподинамия, интенсивный откорм, селекция на скороспелость и «мясность». В этих условиях формируется повышенная подверженность животных к стрессовым воздействиям, в результате чего нарушаются биохимические процессы [3].

По результатам проведенной бактериоскопии мазков-отпечатков мышечной ткани образцов с отклонением по органолептическим и физико-химическим показателям нами было установлено, что на 5-е сутки в поверхностных слоях число бактериальных клеток составляло в среднем 23 единицы. Регистрировались преимущественно кокки (рисунок 2).



А



Б

Рис. 2 – Бактериоскопия мазков-отпечатков опытных образцов мышечной ткани:

А – 1-е сутки после убоя; Б – 5-е сутки после убоя

В соответствие с ГОСТ 23392-78 «Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести», а также «Правилами ветеринарного осмотра и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов» полученные данные позволяют отнести мясо, полученное от животных с клеточным диспротеинозом печени, к категории сомнительного качества. Такое мясо необходимо использовать для промышленной переработки в сжатые сроки, и оно не подлежит свободной реализации.

### Выводы

На основании проведенных исследований можно сказать, что мышечная ткань от животных с клеточным (паренхиматозным) диспротеинозом печени характеризуется визуальной гипертрофией мышечных волокон за счет гиперплазии ультраструктур и ядер, что может быть связано с адапционно-приспособительными функциями организма свиней к интенсивному откорму либо с реакцией на токсическое воздействие алиментарного происхождения. Исходя из данных физико-химических исследований, она менее стабильна в процессе аутолиза, по сравнению с мышечной тканью здоровых животных, и быстрее подвергается разложению, что подтверждает динамика изменения концентрации водородных ионов и количество летучих жирных кислот.

### Список литературы

1. Бондарь, Т. В. Качество и безопасность продуктов убоя свиней при гепатодистрофиях [Текст] / Т. В. Бондарь, В. М. Лемеш, П. И. Пахомов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. / Белорус. гос. с.-х. акад. – Горки, 2009. – Вып. 12. – Ч.1. – С. 72-78.
2. Глебачев, С. Н. Ветеринарно-санитарная оценка качества мяса при дистрофических процессах на разных стадиях развития [Текст] / С. Н. Глебачев, А. А. Кунаков // Ветеринарная патология. – 2008. – № 1. – С. 130-131.
3. Кулаков, В. В. Влияние ультрадисперсного порошка железа на физиологические показатели, продуктивность свиней и качество продуктов убоя [Текст] : дис. ... канд. биол. наук / В. В. Кулаков. – Рязань, 2011. – 145 с.
4. Майорова, Ж. С. Опыт применения гумата калия при откорме свиней [Текст] / Ж. С. Майорова, Г. М. Туников, Д. А. Эйвазов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2013. – № 1. – С. 21-24.
5. Гистологические и гистохимические показатели мышечной ткани у свиней [Текст] / М. П. Ухтверов, А. М. Ухтверов, Л. Ф. Заспа, С. Л. Жемерикина // Свиноводство. – 2011. – №3. – С. 29-30.
6. Шашкова, И. Г. Обеспечение продовольственной безопасности региона в отрасли животноводства [Текст] / И. Г. Шашкова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2012. – № 4. – С. 130-132





## THE HISTOCHEMICAL CHARACTERISTIC OF PORK AT CELL-LIKE (PARENCHYMATOUS) DISPROTEINOZ'S PHENOMENA OF THE LIVER

**SAYTCHANOV, Elman Olegovich**, PhD, Head of the department of veterinary-sanitary examination, surgery, obstetrics and domestic animal diseases, e-mail: elmanrzn@gmail.com

**KULAKOV, Vitaliy Vladislavovich**, PhD, Associate professor of veterinary and sanitary examination, surgery, obstetrics and domestic animal diseases

**SAYTCHANOVA, Larisa Viktorovna**, Research associate

Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, Tel. (4912) 35-35-01. E-mail: university@rgatu.ru

In article the question of the histologic, microbiological and biochemical characteristic of pork at the phenomenon of a cell-like (parenchymatous) disproteinoz of a liver is considered. The majority of the diseases including especially dangerous and quarantine, are shown in the form of the reference pathoanatomical changes that allows the veterinarian to take the appropriate measures in due time. However, a number of pathologies, in particular it concerns molecular and microstructural in fabrics and bodies, often are not shown by bright morphological changes, but are capable are reflected in biochemical properties of products. Research problems included studying of the characteristic of microstructural changes in muscular tissue and tissue of a liver of pigs at the phenomenon of a parenchymatous disproteinoz, and also definition of quality indicators of pork at this pathology. By results of researches the histologic characteristic is given, the bacteriemic obsemenennost and biochemical indexes of muscular tissue of pigs with disproteinozy a liver is studied. On the basis of the conducted researches it is possible to tell that muscular tissue from animals with cell-like (parenchymatous) disproteinozy a liver was characterized by a visual hypertrophy of muscle fibers at the expense of a hyperplasia of metastructures and kernels that is bound to more intensive metabolism. It is established that the proportional ratio of muscular tissue to connecting at healthy animals averaged 4:1, and at patients 6:1. However, proceeding from these chemical researches, muscular tissue of pigs with signs of a cell-like disproteinoz of a liver is less stable in the course of an autolysis. According to chemical and microbiological researches it was established that it is exposed to decomposition, in comparison with muscular tissue of healthy animals quicker.

**Key words:** pork, disproteinoz, liver, histology, biochemistry, meat, quality.

### References

1. Bondar', T.V., Lemesh, V.M., Pakhomov, P.I. Kachestvo i besopasnost' produktov uboya sviney pri gepatodistrofijakh // Aktual'nye problem intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva: sbornik nauchnykh trudov / Belorus. gos. s.-kh. akad. – Gorki. 2009. Vyp. 12 ch.1. S. 72-78.
2. Glebochev, S.N., Kumakov, A.A. Veterinarno-sanitarnaya ocenka kachestva myasa pri distroficheskikh processakh na raznykh stadiyakh razvitiya // Veterinarnaya patologiya. 2008. №1. S. 130-131.
3. Kulakov, V.V. Vliyanie ul'tradispersnogo poroshka zheleza na fiziologicheskie pokazateli, produktivnost' sviney i kachestvo produktov uboya: Diss. kand. biol. nauk / V.V. Kulakov. – Ryazan'. – 2011. – 145 s.
4. Mayorova, Zh.S., Tunikov, G.M., Ehyvazov, D.A. Opyt primeneniya gumata kaliya pri otkorme sviney // Vestnik FGBOU VPO RGATU. 2013. №1. S. 21-24.
5. Ukhtverov, M.P., Ukhtverov, A.M., Zaspа, L.F., Zhemerikina, S.L. Gistologicheskie i gistokhimicheskie pokazateli myshechnoy tkani u sviney // Svinovodstvo. 2011. №3. S. 29-30.
6. Shashkova, I.G. Obespechenie prodovol'stvennoy bezopasnosti regiona v otrasli zhivotnovodstva // Vestnik RGATU. 2012. №4. S. 130-132.



УДК 636.4.082

## МЕТОД НОРМИРОВАНИЯ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ ПЛЕМЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

**Федин Геннадий Иванович**, директор ООО «Селиком». 390035, РФ, г.Рязань,  
E-mail: gif9@yandex.ru

Разработан и реализован в компьютерной программе «АСС» (Автоматизированные системы в свиноводстве) универсальный метод, позволяющий нормировать между собой племенную ценность





различных показателей продуктивности, измеряемых в различных числовых диапазонах и единицах измерения. Данный метод, с одной стороны, позволяет давать презентабельную оценку животного при спектральном разложении его племенной ценности по показателям, а с другой стороны является значимым при расчете общей племенной ценности.

**Ключевые слова:** свиньи, бонитировка, показатель продуктивности, балл, селекция, племенная ценность, изменчивость, нормальное распределение признака, стандартное отклонение.

### Введение

Балльный метод оценки, принятый в бонитировке, фактически строится на нормировании племенной ценности показателей продуктивности с помощью оценочных шкал. Например, так выглядит шкала для оценки свиноматок по воспроизводительным качествам (таблица 1):

В связи с тем, что селекционные процессы не стоят на месте, оценочные шкалы должны периодически корректироваться, что в условиях страны крайне затруднено.

В настоящее время балльная оценка, применяемая при бонитировке свиней, устарела и уже давно не является средством оценки их племенных качеств. Если в старой бонитировке при оценке продуктивных качеств свиней использовалась 4-х балльная система оценок (таблица 2), то новая бонитировка 2009 года была переведена на 3-х балльную систему оценки. При таком подходе более 80% свиней в большинстве хозяйств оцениваются классом элита, что фактически делает невозможным отбор племенных свиней данным методом. В то же время балльный метод оценки имеет свое рациональное зерно, позволяющее сравнивать между собой количественные показатели продуктивности, измеряемые в различных единицах измерения (гол, кг, дни, см).

Таблица 1 – Шкала для оценки свиноматок по воспроизводительным качествам

| Классы           | Балл | Многоплодие, гол. | Число поросят в 30 дн., гол. | Масса гнезда в 30 дн., кг |
|------------------|------|-------------------|------------------------------|---------------------------|
| 1-я группа пород |      |                   |                              |                           |
| Элита            | 4    | 11,0 и более      | 9,9 и более                  | 70 и более                |
| I класс          | 3    | 9,2-10,9          | 8,1-9,8                      | 64-69                     |
| Вне класса       | 2    | 9,1 и менее       | 8 и менее                    | 63 и менее                |
| 2-я группа пород |      |                   |                              |                           |
| Элита            | 4    | 9,0 и более       | 8,6 и более                  | 65 и более                |
| I класс          | 3    | 8,2-8,9           | 7,2-8,5                      | 62-64                     |
| Вне класса       | 2    | 8,1 и менее       | 7,1 и менее                  | 61 и менее                |

Таблица 2 – Шкала для определения суммарного класса

| Класс      | Средний балл |
|------------|--------------|
| Элита      | 4            |
| I          | 3            |
| II         | 2            |
| Вне класса | 1            |

### Десятибалльная система оценки

Специально для комплекса программ «АСС» специалистами ООО «СЕЛИКОМ» была разработана десятибалльная методика нормирования племенной ценности количественных признаков продуктивности. Отсчет в баллах ведется от 0 до 9, что позволяет задействовать все цифры десятичной системы исчисления. Максимальный балл в данной системе равен 9, в связи с чем баллы, присваиваемые животным в данной системе, называются девбаллами.

Сутью предлагаемого метода является привязка минимального и максимального баллов к двум крайним числовым показателям, характеризующим, соответственно, наименьшую и наивысшую племенную ценность анализируемого признака.

Минимальное и максимальное значения выбранного показателя продуктивности назовем вегами десятибалльной оценки. Минимальная вега соответствует нулевому баллу, максимальная – баллу, равному девяти. Данный метод оценки предполагает линейную зависимость между племенной ценностью и оцениваемым количественным признаком. В качестве веги, определяющих балльную шкалу, следует принимать значения показателей продуктивности, ограниченные экономической целесообразностью и биологическим пределом животных выбранной популяции или породы. Так например, если целесообразным пределом плодовитости свиней считать диапазон от 5 до 20 живых рожденных поросят, то плодовитость в 5 поросят будет соответствовать балл, равный 0, а 20 поросятам – балл, равный 9; следовательно, цена деления в один балл равна  $(20-5)/9=1,7$  поросят.

Почему для оценки выбран диапазон баллов от 0 до 9?

**Во-первых**, это удобно с психологической точки зрения, градация оценки в 10 баллов является привычной для человека, т.к. сама десятичная система исчисления построена на 10 цифрах. Человек при общении старается избегать больших чисел, особенно дробных, автоматически переходя к подходящим единицам измерения (миллиметрам или сантиметрам, граммам или килограммам и т. д.).

**Во-вторых**, градация оценки в 10 баллов является достаточно точной и более мелкий уровень градации сложнее усваивается человеческим сознанием.

**В-третьих**, в отличие от табличной системы ведения баллов, принятой в бонитировке, дев-



балл является обратимым, другими словами, зная девбалл в вещественном представлении, мы всегда по его значению сможем вычислить натуральное значение самого показателя продуктивности.

В-четвертых, система балльной оценки яв-

ляется наглядной. Продуктивные качества по отдельно взятому показателю можно выразить всего лишь одной цифрой. А значит, оценку по совокупности признаков с достаточной точностью можно выразить короткой записью (таблица 3)

Таблица 3 – картотека свиноматок

| Инн    | Бирка | Код оценки | Порода        | Кличка     | Дата рождения | Производственная группа |
|--------|-------|------------|---------------|------------|---------------|-------------------------|
| 383794 | 2345  |            | КБхЛ          | Белка      | 15.03.12      | Основная                |
| 443448 | 2346  | 57975      | Крупная белая | Волшебница | 02.10.12      | Проверяемая             |
| 489998 | 2265  | 34234      | Крупная белая | Волшебница | 03.03.12      | Выбракованная           |

Число 57975 можно разложить следующим образом: 5 – оценка за многоплодие, 7 – оценка за молочность, 9 – оценка за скороспелость, 7 – оценка за мясные качества, 5 – оценка за конверсию корма.

Данную короткую оценочную запись назовем кодом оценки. Таким образом, с помощью пятизначного числа мы детализировали племенную ценность свиноматки сразу по всем показателям продуктивности, принятым в бонитировке. Код оценки удобно распечатывать в производственных карточках животных. На основании кода оценки мы можем легко вычислить средний балл за воспроизводительные и мясные показатели. Например  $(9+7+5)/3=7$ ; балл, равный 7, соответствует комплексному баллу за мясные и откормочные качества выбранной свиноматки.

Более общая формула для расчета комплексного балла выглядит так:

$$И = (K_1 \cdot \Pi_1 + K_2 \cdot \Pi_2 + \dots + K_n \cdot \Pi_n) / n,$$

где И – комплексный балл,

$\Pi_1$  – первый анализируемый показатель про-

дуктивности,

$\Pi_n$  – последний анализируемый показатель продуктивности,

$K_1$  – весовой коэффициент первого анализируемого показателя продуктивности,

$K_n$  – весовой коэффициент последнего анализируемого показателя продуктивности,

n – количество анализируемых показателей продуктивности.

Краевые значения (вехи), выбранные для создания балльной шкалы, должны быть теоретически обоснованы. Например, вехи, выбранные для шкал различных показателей продуктивности, должны быть согласованы между собой, иначе при расчете комплексного балла может возникнуть асимметрия, приводящая к переоценке того или иного признака. Границы биологического предела рассматриваемого показателя продуктивности для конкретного стада можно увидеть на кривой изменчивости. Так например, известно, что в диапазоне трех сигм ( $M-3\sigma$  :  $M+3\sigma$ ) располагается 99,7% всех измерений выбранного признака.

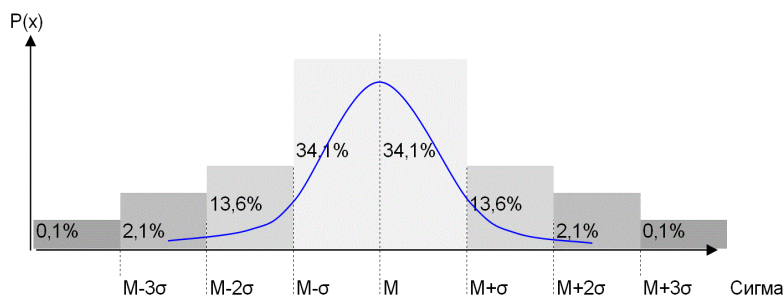


Рис. 1 – Нормальное распределение случайной величины: М – среднеарифметическое,  $\sigma$  – стандартное отклонение

Таким образом, в качестве вех десятибалльной оценки можно принять следующие значения:  $M-3\sigma$  для левой вехи и  $M+3\sigma$  для правой вехи.

Согласование балльных шкал для различных показателей продуктивности, по ширине плеч задаваемых тремя сигмами, также устраняет проблему с асимметрией при расчете комплексного балла. Таким образом, наложение десятибалльной шкалы на шесть сигм позволяет абстрагироваться от единиц измерения анализируемых признаков продуктивности.

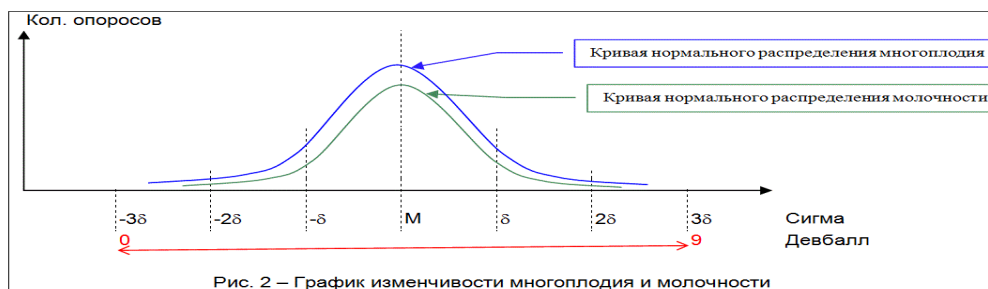


Рис. 2 – График изменчивости многоплодия и молочности



Если в изучаемой выборке встречаются значения показателя продуктивности меньше минимальной вехи или больше максимальной, то таким значениям для наблюдателя ставится в соответствие балл, равный 0 и 9 соответственно. Балл для наблюдателя – это то, что отображается на экране монитора или бумажном носителе в виде одной цифры. В то же время в базу данных записывается точное вещественное значение девбалла, которое может быть как отрицательным, так и

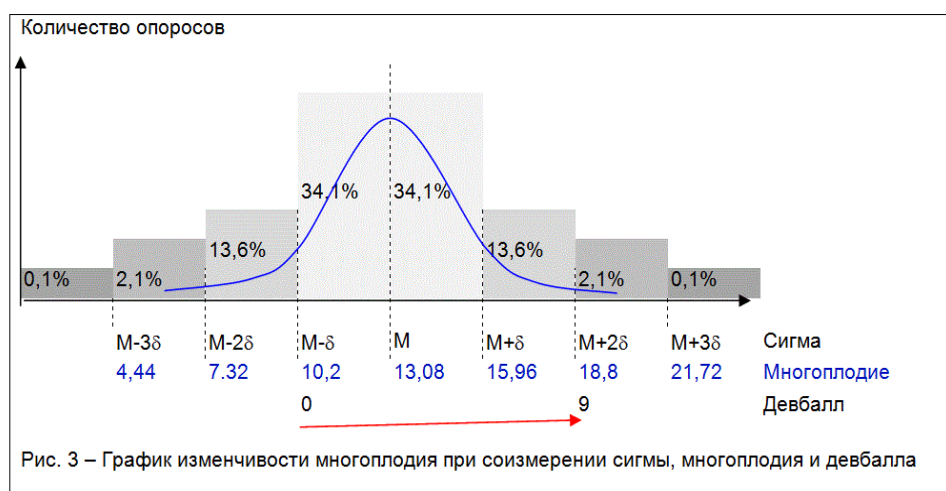
большим 9. Девбалл для наблюдателя будем называть *цифровым девбаллом*, а девбалл, хранимый в базе данных и используемый для расчетов – *вещественным девбаллом*.

#### Привязка оценочной шкалы к показателям продуктивности

Рассмотрим кривую нормального распределения многоплодия по данным СГЦ ООО Вердазернопродукт для крупной белой породы свиней:

Пример 1. Данные для построения графика:

|             | Среднеарифметическое M | Стандартное отклонение $\sigma$ | $2\sigma$ | $3\sigma$ | Цена деления |
|-------------|------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|--------------|
| Многоплодие | 13,08                  | 2,88                            | 5,76      | 8,64      | 1,92 гол     |



В качестве вех для построения оценочной шкалы выберем интервал значений от  $(M-3\sigma)$  до  $(M+3\sigma)$ . Цена деления при этом будет равна  $(21,64-4,36)\backslash 9=1,92$  поросенка на один балл. Т.к. для наблюдателя мы выводим девбалл только в виде одной цифры, то разница в один балл, соответствующая 1,92 поросенка, является достаточно грубой оценкой. С другой стороны, селекционеры в первую очередь интересуют высокопродуктивные животные, а значит плечи, отсчитываемые от среднеарифметического M в противоположные стороны, следует задавать не равнозначными по ширине. В силу сказанного, правое плечо для многоплодия должно быть длиннее левого. Условимся ширину левого плеча устанавливать в одну сигму, а правого плеча – в две сигмы. В этом случае в выбранный интервал попадает 81,8% данных, а цена деления составит:  $(18,8-10,2)\backslash 9=0,96$  поросенка, что уже приемлемо. На рисунке 3 данному интервалу соответствует красный вектор.

Таким образом, мы фактически поставили в соответствие одной сигме 3 балла ( $9\backslash 3=3$ ), а следовательно балл, равный 3, будет соответствовать среднему по стаду. Поэтому предлагаемый метод оценки мы вправе назвать оценкой «3-х сигм».

Рассмотрим два графика изменчивости для многоплодия и молочности, в которых оценка основана на 3-х сигмах.

Из рисунка 4 следует, что все свиноматки с многоплодием меньше 10,2 поросенка будут иметь цифровой девбалл, равный 0, и это справедливо с точки зрения их племенной ценности, фактически все они попадают в разряд внеклассовых особей.

Следует сразу оговориться, что для разных стад даже при одном и том же среднеарифметическом по стаду значения сигмы, вероятнее всего, будут отличаться, следовательно, будет отличаться и точность оценки, выражаемой девбаллами.

#### Выводы

Предложенный метод оценки должен удовлетворять двум требованиям:

1. множество значений анализируемого признака подчиняется закону нормального распределения;
2. племенная ценность (оценка) анализируемого признака непрерывно растет или убывает вместе с непрерывным ростом значений этого признака.

Метод оценки «3-х сигм» имеет следующие достоинства:

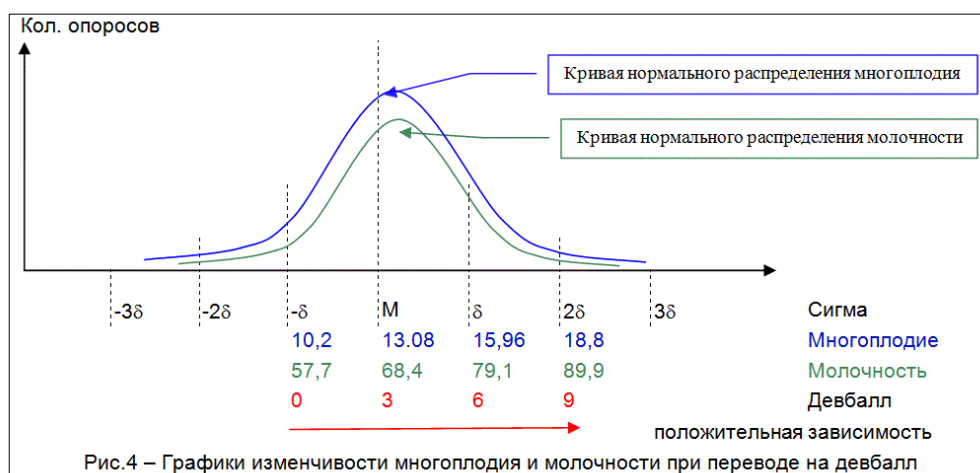
- позволяет примерять (нормировать) между собой племенную ценность различных показателей продуктивности, измеряемых в различных числовых диапазонах и единицах измерения.
- Вид оценки для наблюдателя имеет высокую





Пример 2. Данные для построения графиков:

|             | M     | $\sigma$ | 2 $\sigma$ | Цена деления |
|-------------|-------|----------|------------|--------------|
| Многоплодие | 13,08 | 2,88     | 5,76       | 0,96 гол     |
| Молочность  | 68,4  | 10,7     | 21,5       | 3,58 кг      |



степень наглядности при высокой адекватности самой оценки.

– Дает высокую точность в селекционных расчетах за счет использования вещественных значений девбаллов.

– Является обратимым – зная три величины: среднее арифметическое по стаду, сигму и вещественный девбалл, обратным расчетом без потери точности можно вычислить исходное значение признака.

– Является универсальным и может быть применен в других отраслях животноводства, растениеводства вместе или внутри существующих методов оценок селекционной ценности.

#### Список литературы

1. Инструкция по бонитировке свиней. – М., «Колос», 1976.
2. Порядок и условия проведения бонитировки племенных свиней. М. ФГБНУ ВНИИплем, 2009
3. Н.А. Плохинский Биометрия. – М.: Колос, 1969. – С.10-18
4. Януш Мацеевский, Юзеф Земба Генетика и методы разведения животных. – М. Высшая школа 1988. С. 289-306
5. Михайлов Н.В., Третьякова О.Л., Федин Г.И. Информационные технологии в свиноводстве // Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации / Дон. гос. аграр. ун-т. – пос. Персиановский, 2009. – С. 59-68.

#### THE METHOD OF VALUATION OF BREEDING VALUES BASED ON ANALYSIS OF THE VARIABILITY IN THE PRODUCTIVITY OF ANIMALS

**Fedin Gennadiy Ivanovich**, director of "Selick" 390035, Ryazan, E-mail: gif9@yandex.ru

Developed and implemented in the computer program "ACC" (Automated systems in pig production) generic method to normalize between the breeding value of different indicators that are measured in different numerical ranges and units of measurement. This method is on the one hand allows to give presentable evaluation animal, and on the other hand is important when calculating the total breeding value.

**Key words:** pigs, appraisal, the productivity indicator, score, selection, breeding value, variability, the normal distribution of the characteristic, standard deviation.

#### References

11. Instrukciya po bonitirovke sviney. – М., «Kolos», 1976.
2. Poryadok i usloviya provedeniya bonitirovki plemennykh sviney. М. FGBNU VNIIPlem, 2009
3. Plokhinskiy, N.A. Biometriya. – М.: Kolos, 1969. – S.10-18
4. Yanush Maceevskiy, Juzef Zemba Genetika I metody razvedeniya zhivotnykh. – М. Vysshaya shkola. 1988. S. 289-306
5. Mikhaylov, N.V., Tretyakova, O.L., Fedin, G.I. Informacionnye tekhnologii v svinovodstve // Aktual'nye problemy proizvodstva svininy v Rossiyskoy Federacii / Don. gos. agrar. un-t. – pos. Persyanovskiy, 2009. – S. 59-68



# ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 631.356

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА ПРИ РАБОТЕ В УСЛОВИЯХ ТЯЖЕЛЫХ СУГЛИНИСТЫХ ПОЧВ

**БЫШОВ Николай Владимирович**, д-р техн. наук, профессор, 8(4912)35 35 01**БОРЫЧЕВ Сергей Николаевич**, д-р техн. наук, профессор, 8(4912)35 35 01**РЕМБАЛОВИЧ Георгий Константинович**, канд. техн. наук, доцент, rgk.rgatu@yandex.ru**БЕЗНОСЮК Роман Владимирович**, канд. техн. наук, преподаватель, romario345830@rambler.ru**САВИНА Ольга Алексеевна**, магистрант*Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева*

Основной проблемой при проектировании техники для растениеводства является сложность учета постоянного и зачастую резкого изменения свойств технологического материала и нестабильности внешних условий при эксплуатации машин. Анализ накопленного научно-производственного опыта показал, что потенциал двухъярусной конструктивно-технологической схемы картофелеуборочных комбайнов не исчерпан. Данная схема с успехом применяется уже несколько десятилетий, её рабочие органы постоянно модернизируются, и на сегодняшний день более 60% комбайнов, выпускаемых и эксплуатируемых в мире, спроектированы именно по этой схеме. Группой исследователей Рязанского государственного агротехнологического университета была поставлена задача – изучить потенциальные возможности дальнейшего совершенствования картофелеуборочной техники и разработать модель, в которой на основе информации о потенциальных возможностях отдельных рабочих органов (подкапывающих, сепарирующих, транспортирующих и др.) имелась бы возможность прогнозировать эффективность работы комбайна в целом. В статье представлены результаты моделирования технологического процесса картофелеуборочного комбайна при работе в условиях тяжелых суглинистых почв. При помощи разработанной модели проведено прогнозирование эксплуатационно-технологических показателей комбайна на основе информации об эффективности функционирования его отдельных рабочих органов. Сделан вывод о перспективах дальнейшего совершенствования «классической» конструктивно-технологической схемы картофелеуборочных комбайнов.

**Ключевые слова:** картофелеуборочный комбайн; технологический процесс; машинная уборка; картофель.

### Введение

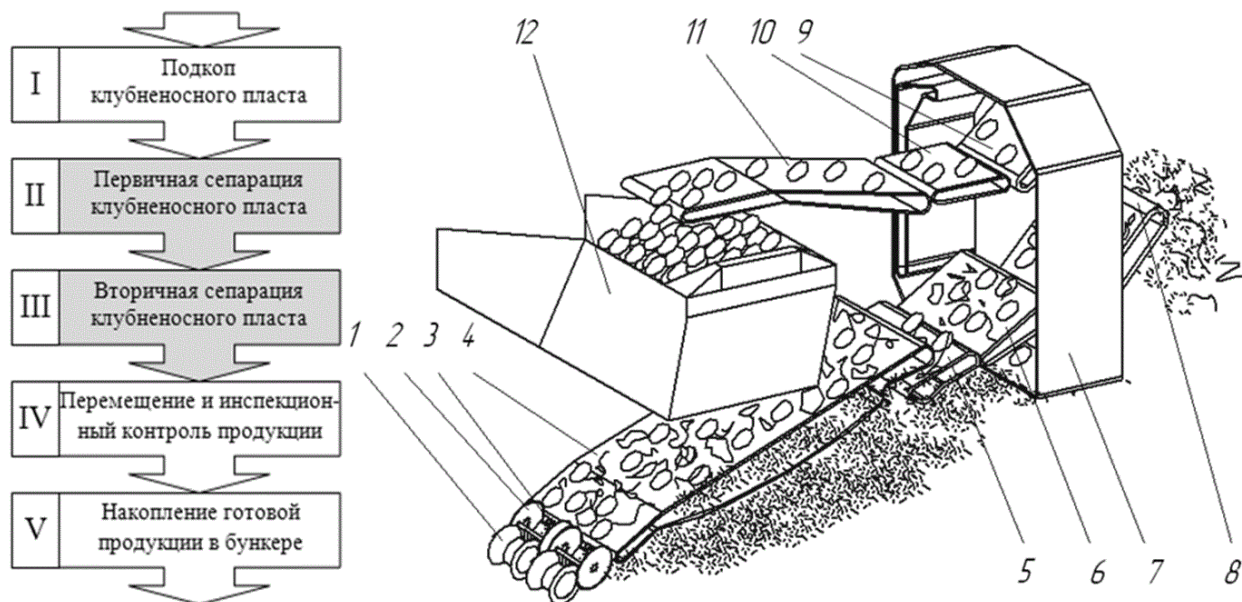
История развития техники для машинной уборки картофеля – один из примеров непрерывного развития и совершенствования технологического процесса и технических средств в АПК. Как известно, основной проблемой при проектировании техники для растениеводства является сложность учета постоянных и зачастую резко изменяющихся свойств технологического материала (в данном случае – свойств почвенно-картофельного вороха: состава и влажности почвы, соотношения компонентов и др.), и нестабильности внешних условий при эксплуатации машин (например, изменения погодных условий). Для локализации данной проблемы многими исследователями в различных странах мира были созданы десятки и сотни технико-технологических решений, что в совокупности привело к созданию современных, достаточно совершенных образцов эксплуатируемых сегодня картофелеуборочных комбайнов. Интересно, что, несмотря на кажущееся многообразие фирм-производителей и проектировщиков техники, конструктивно-технологические схемы производимых ими комбайнов – взаимное положение, тип и состав рабочих органов – практически не различаются. Анализ показывает [1,2,3],

что всё многообразие конструкций можно свести к двум «типичным» схемам: двухъярусной и подъемно-поворотной. Последний тип схемы, казалось бы, является более перспективным – он начал использоваться сравнительно недавно (в 90-е годы) и обеспечивает выполнение агротехнических требований в широком диапазоне условий эксплуатации [4,5,6]. Тем не менее, его распространение сдерживается целым рядом факторов. К основным из них относятся более высокие требования по энергонасыщенности, увеличение стоимости производства и сервиса, повышенные требования к квалификации эксплуатационников и сервисного персонала. В то же время анализ накопленного научно-производственного опыта показывает, что потенциал двухъярусной конструктивно-технологической схемы, которую также часто называют «классической», ещё далеко не исчерпан. Данная схема с успехом применяется уже несколько десятилетий, её рабочие органы постоянно модернизируются, и на сегодняшний день более 60% комбайнов, выпускаемых и эксплуатируемых в мире, спроектированы именно по этой схеме [7]. Группой исследователей Рязанского государственного агротехнологического университета была поставлена задача – изучить потенциальные возможности

дальнейшего совершенствования «классической» схемы картофелеуборочного комбайна (рисунок 1) с точки зрения перспектив повышения эксплуатационно-технологических показателей техники, в том числе в условиях тяжелых суглинистых почв.

Поскольку сама схема за всё время её использования не претерпела существенных изменений, основной вопрос заключается в возможностях модернизации отдельных рабочих органов, входящих в её состав, с целью повышения показателей эффективности комбайнов в условиях тяжелых суглинистых почв. В целом «классическую» схему комбайна можно условно разбить на 5 технологических блоков, представленных на рисунке 1. Блок I «Подкоп клубненосного пласта» содержит комкоразрушающие катки, дисковые ножи и лемехи, в блок II «Первичная сепарация клубненосного пласта» входят три прутковых конвейера, блок

III «Вторичная сепарация клубненосного пласта» включает сепарирующие горки, блок IV «Перемещение и инспекционный контроль продукции» содержит ковшовый и промежуточный конвейеры, а также переборочный стол, блок V «Накопление готовой продукции» представлен бункером с подвижным дном. Большинство ученых, работающих в интересующей нас области, занимаются созданием и модернизацией отдельных рабочих органов, и, следовательно, не имеют возможности проведения комплексных исследований всей технологической системы комбайна в целом. Нами была поставлена задача разработать модель, в которой на основе информации о потенциальных возможностях отдельных рабочих органов (подкапывающих, сепарирующих, транспортирующих и др.) имелась бы возможность прогнозировать эффективность работы комбайна в целом.



1 – комкоразрушающие катки; 2 – дисковые ножи; 3 – лемех; 4 – первый конвейер; 5 – второй конвейер; 6 – третий конвейер; 7 – ковшовый конвейер; 8 – сепарирующая горка; 9 – дополнительная сепарирующая горка; 10 – промежуточный конвейер; 11 – инспекционный (переборочный) стол; 12 – бункер

Рис. 1 – «Классическая» конструктивно-технологическая схема картофелеуборочного комбайна

### Математическая модель технологического процесса

Технологический процесс картофелеуборочного комбайна характеризуется эксплуатационно-технологическими показателями. Осуществление технологического процесса должно производиться в соответствии с эксплуатационно-технологическими требованиями. Модель технологического процесса картофелеуборочного комбайна будем рассматривать как необходимую и достаточную совокупность выражений, характеризующих безотказное осуществление технологического процесса и описывающих количественные и качественные показатели этого процесса.

В общем виде результат выполнения технологического процесса можно описать при помощи

совокупности неравенств, характеризующих соответствие эксплуатационно-технологических и качественных показателей процесса основным необходимым требованиям:

$$\begin{cases} W \geq [W] \\ \Pi \leq [\Pi] \\ P \leq [P] \\ D \leq [D] \end{cases} \quad (1)$$

где:  $W$  и  $[W]$  – соответственно фактическая и допустимая производительность комбайна за 1 час основного времени, га/час;  $\Pi$  и  $[\Pi]$  – соответственно фактически достигнутое и допустимое количество потерь клубней в комбайне, как доля от общего количества поступивших в комбайн клубней (по массе);  $P$  и  $[P]$  – соответственно фактически





достигнутое и допустимое количество поврежденных клубней в комбайне, как доля от общего количества клубней в таре (по массе);  $D$  и  $[D]$  – соответственно фактически достигнутое и допустимое количество примесей в таре (бункере комбайна), как доля от их общего поступающего количества (по массе).

Следует отметить, что допустимые величины  $[W]$ ,  $[P]$  и  $[R]$  регламентируются действующими агротехническими требованиями, т.е. их можно считать известными, а величину  $[D]$  необходимо определить расчетным путем, исходя из регламентируемого АТТ значения  $[Ч]$  – допустимой чистоты клубней в таре, рассчитываемой как доля от общей массы конечной продукции в бункере комбайна. Определим допустимое количество примесей в таре (бункере комбайна)  $[D]$ .

Исходя из требований к условиям осуществления технологического процесса, известно, что комбайны рассчитаны на эффективную работу при обеспечении определенного уровня урожайности картофеля  $Y_{КАРТ}$  (для действующих технических условий – в пределах  $Y_{КАРТ} = 10-50$  т/га). С учетом того, что по агротехническим требованиям чистота клубней в таре не должна быть ниже допустимой –  $[Ч]$ , в бункере комбайна количество примесей в расчете на гектар уборочной площади не должно превышать:

$$B_{ПРИМ} \leq [B_{ПРИМ}], \text{ т/га} \quad (2)$$

$$[B_{ПРИМ}] = (Y_{КАРТ} \cdot (1 - П)) \cdot (1 - [Ч]), \text{ т/га} \quad (3)$$

где:  $B_{ПРИМ}$  и  $[B_{ПРИМ}]$  – соответственно фактическое и допустимое количество примесей в таре по массе в расчете на гектар уборочной площади, т/га.

В выражении (3) составляющая « $(1 - П)$ » учитывает, что в бункере реальное количество картофеля меньше, чем в поле, на величину потерь продукции в комбайне.

Из выражений (2) и (3) следует, что:

$$B_{ПРИМ} \leq Y_{КАРТ} \cdot (1 - П) \cdot (1 - [Ч]), \text{ т/га} \quad (4)$$

Из трудов профессора Г.Д. Петрова известно, что с 1 га в картофелеуборочный комбайн при уборке может поступать до 1000 т почвы. Таким образом, в наихудшем случае в комбайн с поля поступает количество почвенных примесей  $Y_{ПРИМ} = 1000$  т/га.

Итак, количество примесей, поступающих с поля в комбайн с площади 1 га, равно  $Y_{ПРИМ}$ , а допустимое количество примесей в бункере комбайна с 1 га  $[B_{ПРИМ}]$  определяется выражением (3). Если условно принять начальное количество примесей, поступающих в комбайн с поля, за 1,0, то можно составить пропорцию:

$$\frac{[B_{ПРИМ}]}{Y_{ПРИМ}} = \frac{[D]}{1}$$

где:  $[D]$  – допустимая (по АТТ) доля примесей в таре (бункере комбайна) от их общего поступающего

с поля количества.

Отсюда следует, что:

$$[D] = (Y_{КАРТ} \cdot (1 - П) \cdot (1 - [Ч])) / Y_{ПРИМ} \quad (5)$$

Таким образом, зная действующий уровень АТТ, и учитывая возможность получения информации об урожайности картофеля и количестве поступающих в комбайн с поля примесей (в расчете на 1 га), считаем, что известны правые части системы выражений (1). Теперь рассмотрим подробнее каждое из этих выражений.

Выявим составляющие, определяющие потери клубней на рабочих органах комбайна. Очевидно, что суммарные потери клубней здесь будут складываться из суммы потерь на отдельных рабочих органах:

$$П = П_1 + П_2 + \dots + П_n \quad (6)$$

где:  $П_1, П_2, \dots, П_n$  – потери клубней на каждом из  $n$  рабочих органов комбайна.

Исходя из выражений (1) и (6) получаем:

$$П_1 + П_2 + \dots + П_n \leq [П] \quad (7)$$

Выявим составляющие, определяющие повреждения клубней на рабочих органах комбайна. Повреждения клубней в целом по комбайну также будут складываться как сумма повреждений на каждом из рабочих органов, но при этом ещё необходимо учесть, что часть клубней будет повреждаться не на одном рабочем органе, а последовательно на нескольких. Данный процесс описывается выражением:

$$P = P_1 + P_2 \cdot (1 - P_1) + P_3 \cdot (1 - P_1 - P_2 \cdot (1 - P_1)) + \dots + P_n \cdot (1 - P_1 - P_2 \cdot (1 - P_1) - \dots - P_{(n-1)} \cdot (1 - P_{(n-2)})) \quad (8)$$

где:  $P_1, P_2, \dots, P_n$  – повреждения клубней на каждом из  $n$  органов комбайна.

Исходя из выражений (1) и (8) получаем:

$$P_1 + P_2 \cdot (1 - P_1) + P_3 \cdot (1 - P_1 - P_2 \cdot (1 - P_1)) + \dots + P_n \cdot (1 - P_1 - P_2 \cdot (1 - P_1) - \dots - P_{(n-1)} \cdot (1 - P_{(n-2)})) \leq [P] \quad (9)$$

Выявим составляющие, определяющие количество примесей в таре комбайна. Учтем, что на каждом из последующих рабочих органов примеси приходится выделять из уже частично отсепарированного на предыдущих рабочих органах вороха. Тогда доля примесей в таре (бункере комбайна) от их общего поступающего с поля количества:

$$D = D_1 \cdot D_2 \cdot D_3 \cdot \dots \cdot D_n \quad (10)$$

где:  $D_1, D_2, \dots, D_n$  – доля примесей, выделяемая на каждом из  $n$  рабочих органов комбайна.

Таким образом, условие выполнения агротехнических требований по количеству примесей в бункере комбайна выглядит следующим образом:

$$D_1 \cdot D_2 \cdot D_3 \cdot \dots \cdot D_n \leq [D] \quad (11)$$

или с учетом выражения (5)

$$D_1 \cdot D_2 \cdot D_3 \cdot \dots \cdot D_n \leq (Y_{КАРТ} \cdot (1 - П) / Y_{ПРИМ}) \cdot (1 - [Ч]) \quad (12)$$



Таким образом, в соответствии с выражениями (7), (9) и (12) совокупность неравенств (1) будет выглядеть следующим образом:

$$\left\{ \begin{aligned} W &\geq [W] \\ \Pi_1 + \Pi_2 + \dots + \Pi_n &\leq [\Pi] \\ P_1 + P_2 \cdot (1 - P_1) + P_3 \cdot (1 - P_1 - P_2 \cdot (1 - P_1)) + \dots + \\ &+ P_n \cdot (1 - P_1 - P_2 \cdot (1 - P_1) - \dots - P_{(n-1)} \cdot (1 - P_{(n-2)})) \leq [P] \\ D_1 \cdot D_2 \cdot D_3 \cdot \dots \cdot D_n &\leq (Y_{\text{КАРТ}} \cdot (1 - [\Pi]) / Y_{\text{ПРИМ}}) \cdot (1 - [Ч]) \end{aligned} \right. \quad (13)$$

Математическая модель, описываемая совокупностью выражений (13), характеризует необходимое условие безотказного осуществления технологического процесса по параметрам качества продукции в современном картофелеуборочном комбайне при действующем уровне эксплуатационно-технологических требований.

Математическую модель (13) можно использовать и для обоснования эксплуатационно-технологических показателей картофелеуборочных машин, предположив, что правые части выражений неизвестны, их как раз и требуется определить. Для этого нужно задать конкретные значения показателей функционирования рабочих органов, которые можно определять как теоретическим путем (например, на этапе проектирования), так и на основании данных испытаний (при лабораторно-полевых исследованиях). Полученные значения будут являться границей допустимых диапазонов работы комбайнов по каждому из показателей:

$$\left\{ \begin{aligned} [WPR] &= 0,1 \cdot B_p \cdot M_k \cdot V_p \cdot \tau, \\ [\Pi PR] &= \Pi_1 + \Pi_2 + \Pi_3 + \dots + \Pi_n, \\ [P PR] &= P_1 + P_2 \cdot (1 - P_1) + P_3 \cdot (1 - P_1 - P_2 \cdot (1 - P_1)) + P_4 \cdot (1 - P_1 - P_2 \cdot (1 - P_1) - P_3 \cdot (1 - P_1 - P_2 \cdot (1 - P_1))) + \dots + P_n \cdot (1 - P_1 - P_2 \cdot (1 - P_1) - \dots - P_{(n-1)} \cdot (1 - P_{(n-2)})), \\ [Ч_{\text{ПР}}] &= 1 - (D_1 \cdot D_2 \cdot D_3 \cdot \dots \cdot D_n) \cdot Y_{\text{ПРИМ}} / (Y_{\text{КАРТ}} \cdot (1 - [\Pi])), \end{aligned} \right. \quad (14)$$

где:  $[\Pi_{\text{ПР}}], [P_{\text{ПР}}], [Ч_{\text{ПР}}]$  – перспективные эксплуатационно-технологические требования на картофелеуборочные комбайны по условиям потерь, повреждений и чистоты клубней в таре соответственно;  $B_p$  – ширина междурядья, м;  $V_p$  – рабочая скорость агрегата, м/с;  $P_k$  – количество рядков, одновременно захватываемых комбайном;  $\tau$  – коэффициент использования сменного времени.

При помощи системы выражений (14) возможно прогнозирование эксплуатационно-технологических показателей комбайна в целом, если имеется информация об эффективности функционирования его составных частей. Таким образом, задача сводится к получению информации об эксплуатационно-технологических показателях отдельных рабочих органов.

На основании предложенной методики нами была смоделирована ситуация, при которой в базовой двухъярусной технологической схеме комбайна были синтезированы рабочие органы, спроектированные и испытанные различными исследователями для условий тяжелых суглинистых почв (рисунок 2). В частности, учитывались результаты проведенных различными учеными (в том числе авторами данной статьи) исследований: прутковых конвейеров [9, 10], продольной [8] и поперечной [5] сепарирующих горок, инспекционного стола [2] и бункера для готовой продукции [1].

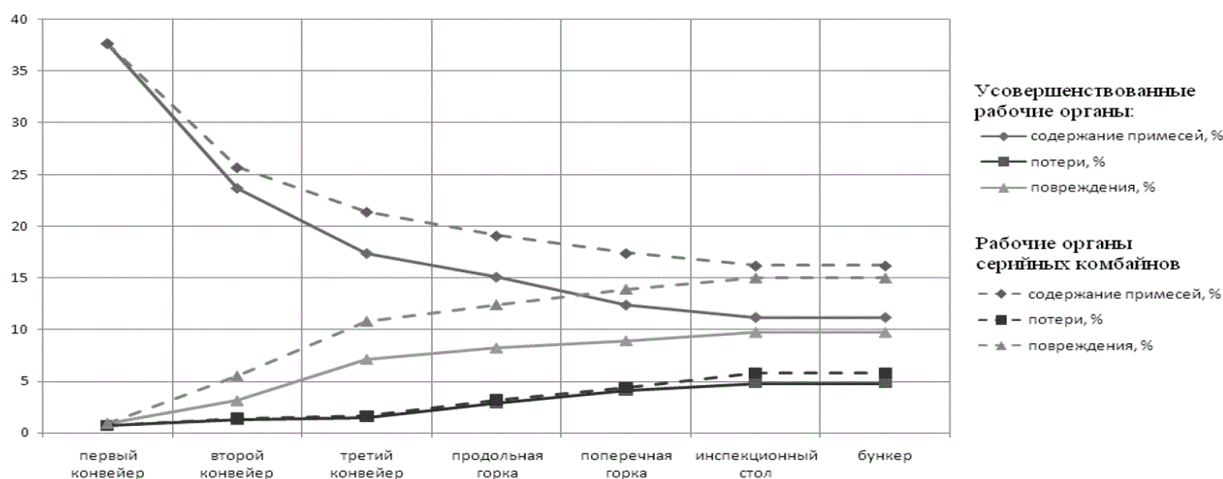


Рис. 2 – Прогнозируемые технологические показатели картофелеуборочного комбайна «классической» конструктивно-технологической схемы для работы в условиях тяжелых суглинистых почв

### Заключение

В результате исследований установлено, что совместное применение лучших образцов (исходя из обзора данных исследований различных авторов) рабочих органов комбайнов даже на достигнутом уровне техники может обеспечить существенное повышение эффективности машинной уборки картофеля. Таким образом, даже не применяя новые технические решения, а лишь обоб-

щив уже созданные различными исследователями разработки и используя их в одной схеме комбайна, можно значительно повысить эксплуатационно-технологические и агротехнические показатели картофелеуборочных машин. Вместе с тем анализ диаграммы (рисунок 2) также позволяет сделать вывод о перспективности повышения эффективности картофелеуборочных комбайнов двухъярусной схемы дальнейшим совершенство-



ванием их сепарирующих рабочих органов. Следующей, не менее интересной задачей, является анализ подъемно-поворотной технологической схемы комбайнов с использованием представленной выше методики и сравнение полученных результатов. Решение этой задачи будет являться целью нашей дальнейшей работы.

#### Список литературы

1. Верещагин, Н. И. Современные машинные технологии для производства картофеля [Текст] / Н. И. Верещагин, В. В. Зубков, С. С. Туболев // Техника и оборудование для села. – 2009. – № 7. – С. 16.
2. Туболев, С. С. Развитие машинных технологий производства картофеля в России [Текст] / С. С. Туболев, Н. Н. Колчин, К. А. Пшеченков [и др.] // Достижения науки и техники
3. Колчин, Н. Н. Основные тенденции развития высокопроизводительной техники для картофелеводства [Текст] / Н. Н. Колчин, Н. В. Бышов, Г. К. Рембалович [и др.] // Тракторы и сельхозмашины. – 2012. – № 4. – С. 46 - 51.
4. Рембалович, Г. К. Анализ эксплуатационно-технологических требований к картофелеуборочным машинам и показателей их работы в условиях Рязанской области [Текст] / Г. К. Рембалович, И. А. Успенский, А. А. Голиков [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2013. – №1. – С. 64 – 68.
5. Бышов, Н. В. Технологическое и теоретическое обоснование конструктивных параметров органов вторичной сепарации картофелеуборочных комбайнов для работы в тяжелых условиях [Текст]

/ Н. В. Бышов, С. Н. Борычев, И. А. Успенский [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2012. – № 4. – С. 87 – 90.

6. Рембалович, Г. К. Повышение надежности технологического процесса и технических средств машинной уборки картофеля по параметрам качества продукции [Текст] / Г. К. Рембалович, И. А. Успенский, Р. В. Безносюк [и др.] // Техника и оборудование для села. – 2012. – № 3. – С. 6-8.

7. Туболев, С. С. Инновационные машинные технологии в картофелеводстве России [Текст] / С. С. Туболев, Н. Н. Колчин, Н. В. Бышов [и др.] // Тракторы и сельхозмашины. – 2012. – № 10. – С. 3-5.

8. Успенский, И. А. Сепарирующая горка с лопастным отбойным валиком [Текст] / И. А. Успенский, Г. К. Рембалович, Р. В. Безносюк // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2010. – №2. – С. 57 – 59.

9. Костенко, М. Ю. Кинематика пруткового элеватора с «бегущими» каскадами [Текст] / М. Ю. Костенко, И. Н. Горячкина, Н. А. Костенко // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2010. – №4. – С. 53 – 61.

10. Костенко, М. Ю. Исследование сепарирующей способности элеватора с бегущими каскадами [Текст] / М. Ю. Костенко, И. Н. Горячкина, Н. А. Костенко // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2010. – №1. – С. 49 – 50.

#### A MATHEMATICAL MODEL OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF POTATO HARVESTER AT WORK ON HEAVY LOAMY SOIL

**Byshov Nikolay Vladimirovich**, Doctor of Technical Science, Full Professor, 8(4912)35 35 01

**Borychev Sergey Nikolaevich**, Doctor of Technical Science, Full Professor, 8(4912)35 35 01

**Rembalovich Georgiy Konstantinovich**, Candidate of Technical Science, Associate Professor, rgk.rgatu@yandex.ru

**Beznosyuk Roman Vladimirovich**, Candidate of Technical Science, Teacher; romario345830@rambler.ru

**Savina Olga Anatolyevna**, Master Degree Student

Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

The main problem when designing the equipment for crop production is the difficulty of considering the constant and often sharp changes in technological properties of the material and the instability of the external conditions while operating machines. The analysis of the accumulated scientific and production experience has shown that the potential of a double-deck constructive-technological scheme of potato harvesters is not exhausted. This scheme has been successfully applied for several decades, its working bodies are constantly upgraded, and today more than 60 % of combine harvesters manufactured and operated in the world are designed according to this scheme. A group of researchers at Ryazan State Agrotechnological University has got a task to explore potential opportunities for further improvement of potato engineering and develop a model where it would have been possible to predict the efficiency of the harvester as a whole on the basis of the information about the potential for a separate working bodies (digging, separating, transporting and others). We have presented the potato harvester technological process model while working on heavy loamy soil. With the help of this model we have forecasted the operational and technological parameters of the harvester on the basis of information about the effectiveness of its bodies work. The conclusion about the perspectives of further improvement of the potato harvester "classic" constructive-technological scheme.

**Key words:** potato harvester; technological process; machine harvesting; potato.

#### References

1. Vereshchagin N.I. Sovremennye mashinnye tekhnologii dlya proizvodstva kartofelya / N.I. Vereshchagin, V.V. Zubkov, S.S. Tubolev // Tekhnika i oborudovanie dlya sela. – 2009. – № 7. – С. 16.
2. Tubolev, S.S. Razvitie mashinnykh tekhnologiy proizvodstva kartofelya v Rossii / S.S. Tubolev, N.N. Kolchin, K.A. Pshechenkov [i dr.] // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2007. – №7. – С. 28 – 31.
3. Kolchin, N.N. Osnovnye tendencii razvitiya vysokoproduktivnoy tekhniki dlya kartofeleводства / N.N. Kolchin, N.V. Byshov, G.K. Rembalovich [i dr.] // Traktory i sel'khozmashiny. – 2012. – № 4. – С. 46 - 51.





4. Rembalovich, G.K. Analiz ehkspluatatsionno-tekhnologicheskikh trebovaniy k kartofeleuborochnym mashinam i pokazately ihk raboty v usloviyakh Ryazanskoy oblasti / G.K. Rembalovich, I.A. Uspenskiy, A.A. Golikov [i dr.] // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. - 2013. - №1. - S. 64 – 68.
5. Byshov, N.V. Tekhnologicheskoe i teoreticheskoe obosnovanie konstruktivnykh parametrov organov vtorichnoy separatsii kartofeleuborochnykh kombaynov dlya raboty v tyazhelykh usloviyakh / N.V. Byshov, S.N. Borychev, I.A. Uspenskiy [i dr.] // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. - 2012. - №4. - S. 87 – 90.
6. Rembalovich, G.K. Povyshenie nadezhnosti tekhnologicheskogo processa i tekhnicheskikh sredstv mashinnoy uborki kartofelya po parametram kachestva produktsii / G.K. Rembalovich, I.A. Uspenskiy, R.V. Beznosjuk [i dr.] // Tekhnika i oborudovnie dlya sela. - 2012. - № 3. - S. 6-8.
7. Tubolev, S.S. Innovatsionnye mashinnye tekhnologii v kartofelevodstve Rossii / S.S. Tubolev, N.N. Kolchin, N.V. Byshov [i dr.] // Traktory i sel'khoz mashiny. - 2012. - № 10. - S. 3-5.
8. Uspenskiy, I.A. Separiruyushchaya gorka s lopatnym otboynym valikom / I.A. Uspenskiy, G.K. Rembalovich, R.V. Beznosjuk // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. - 2010. - №2. - S. 57 – 59.
9. Kostenko, M.Ju. Kinematika prutkovogo ehlevatora s «begushchimi» kaskadami / M.Ju. Kostenko, I.N. Goryachkina, N.A. Kostenko // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. - 2010. - №4. - S. 53 – 61.
10. Kostenko, M.Ju. Issledovanie separiruyushchey sposobnosti ehlevatora s begushchimi kaskadami / M.Ju. Kostenko, I.N. Goryachkina, N.A. Kostenko // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. - 2010. - №1. - S. 49 – 50.



УДК 621.43.011

### ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА СБОРКИ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ДВИГАТЕЛЕЙ

**КОРОЛЕВ Александр Егорович**, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень, alexkorolev72@mail.ru

**МАМЧИСТОВА Елена Ивановна**, канд. техн. наук, доцент, Тюменский государственный нефтегазовый университет

**БАЧУРИН Алексей Николаевич**, канд. техн. наук, доцент, декан инженерного факультета, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, bachurin62@mail.ru

Выполнение техническими объектами обусловленных функций в значительной степени зависит от точности геометрической формы и расположения исполнительных поверхностей. Нарушение кинематики движения деталей приводит к ухудшению технико-экономических показателей работы двигателей. Для реализации цели исследования разработаны экспериментальные установки. Определена взаимосвязь потерь на трение с упругостью поршневых колец и зазором в сопряжении. Показано влияние мощности механических потерь на расход топлива и эффективную мощность двигателя. Установлена зависимость между объемом картерного газа, степенью сжатия и герметичностью сопряжения гильза цилиндра-поршень.

**Ключевые слова:** качество, сборка, точность, работоспособность, двигатель.

#### Введение

Основное назначение машины связано с преобразованием движений, передачей сил и моментов. Силы и моменты, воздействуя на звенья механизма и их соединения, могут изменять, искажать их форму, что вызывает отклонение от заданного характера движения всего механизма и машины [1, 2]. При этом одним из важнейших технологических факторов являются погрешно-

сти, допущенные при сборке механизмов. Комплектование деталей является подготовительной операцией, обеспечивающей минимум подгоночных работ при сборке узлов, агрегатов и машин. Износостойкость и долговечность агрегатов зависят от правильности контактирования деталей, соединяемых в процессе сборки, которая должна обеспечивать технические показатели объекта отвечающие установленным требованиям [3]. На ка-



чество изделия влияет уровень технологии и контроля производственного процесса. Выполнение двигателем функций, обусловленных его назначением, в значительной мере зависит от точности геометрической формы и расположения исполнительных поверхностей [4]. Нарушение кинематики движения деталей приводит к росту динамических нагрузок, расхода топлива и масла, к снижению мощности. Уменьшение степени подвижности может вызвать задиры и заклинивание деталей, повышение потерь на трение. Работоспособность характеризуется способностью двигателя выполнять функции, заданные нормативно-технической и конструкторской документацией. Причем параметры выполнения функций обуславливают эксплуатационные показатели объекта.

#### Материалы, условия и методы исследований

Исследования проводились в лабораторных и производственных условиях, далее рассмотрены материалы на примере двигателя ЯМЗ-238НБ. Для определения силы трения в цилиндропоршневой группе была создана установка, состоящая

из станины, кривошипно-шатунного механизма, электродвигателя, редуктора и электронно-измерительной системы. Микрометраж деталей выполнялся в соответствии с ГОСТ 18509-88 «Дизели тракторные и комбайновые. Методы стендовых испытаний». Оценка упругости поршневых колец по тангенциальной силе сжатия осуществлялась на приспособлении МИП-10-1. Детали сопряжения на основе дефектовки комплектовались по группам типоразмеров, испытания проводились при частоте вращения кривошипа 20 мин<sup>-1</sup>. В производственных условиях обкатка двигателей производилась по установленным нагрузочно-скоростным режимам, при испытаниях замерялись мощность и расход топлива при номинальной частоте вращения коленчатого вала. Результаты экспериментов обрабатывались методами регрессионного и корреляционного анализа.

#### Результаты исследований и обсуждение

В лабораторных условиях были произведены измерения 80 гильз цилиндров и поршней, 320 поршневых колец (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты лабораторных экспериментов

| Наименование параметров                                | Значения параметров  |                  |                        |                      |
|--------------------------------------------------------|----------------------|------------------|------------------------|----------------------|
|                                                        | диапазон рассеивания | средняя величина | дисперсия              | коэффициент вариации |
| Тангенциальная сила поршневых колец, Н компрес-сорных: |                      |                  |                        |                      |
| первого                                                |                      |                  |                        |                      |
| второго и третьего                                     |                      |                  |                        |                      |
| маслосъемных                                           | 29,90-33,00          | 32,11            | 0,701                  | 0,026                |
| Мощность механи-ческих потерь, кВт                     | 26,00-28,40          | 27,50            | 0,545                  | 0,027                |
| Зазор в сопряже-нии                                    | 8,70-11,00           | 9,59             | 0,464                  | 0,071                |
| гильза-поршень, мм                                     | 20,40-32,10          | 26,00            | 5,639                  | 0,091                |
|                                                        | 0,180-0,250          | 0,213            | 3,083·10 <sup>-4</sup> | 0,083                |

В результате обработки исходных данных получена следующая зависимость между изучаемыми параметрами

$$N_m = 0,045 \cdot S_{гп}^{-0,56} \cdot T^{1,20}, \quad (1)$$

где  $N_m$  – мощность механических потерь, кВт;  $S_{гп}$  – зазор в сопряжении гильза-поршень, мм;  $T$  – тангенциальная сила поршневых колец, Н.

Коэффициент множественной корреляции составил 0,98, что свидетельствует о высокой степени взаимосвязи факторов. С увеличением зазора мощность механических потерь уменьшается. Однако следует учитывать, что нормативно установлена максимальная величина этого параметра, которая определяется ресурсом двигателя.

Для снижения потерь на трение нужно использовать кольца с минимальной упругостью, но при этом уменьшается степень сжатия и мощность двигателей. При нормативных  $S$  и  $T$  мощность механических потерь составляет 24,8...26,1 кВт.

На основе стендовых испытаний установлены закономерности (рисунок 1) изменения технико-экономических показателей работы двигателей от потерь на трение.

$$N_e = 190 \cdot N_m^{-0,069}, \quad (2)$$

$$g_e = 217 \cdot N_m^{0,046}. \quad (3)$$

Коэффициент парной корреляции находится в пределах 0,81-0,83, что указывает на высокую зависимость факторов. С увеличением потерь на трение показатели работоспособности двигателей ухудшаются. Используя формулу (1) получаем систему уравнений

$$\begin{cases} N_e = 235 \cdot S_{гп}^{0,038} \cdot T^{-0,082} \\ g_e = 188 \cdot S_{гп}^{-0,026} \cdot T^{0,055} \end{cases} \quad (4)$$

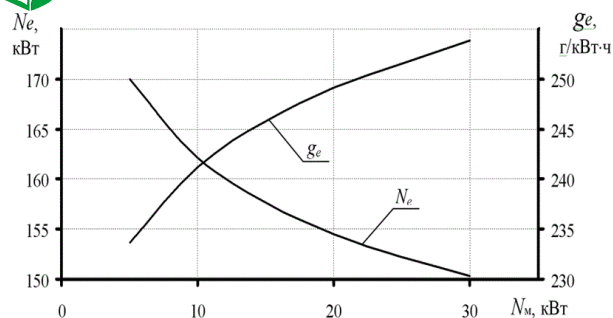


Рис. 1 – Влияние мощности механических потерь на удельный эффективный расход топлива ( $g_e$ ) и мощность двигателя ( $N_e$ )

Решая ее при нормативных значениях  $N_e = 152,5$  кВт и  $g_e = 249$  г/кВт·ч, получаем допустимые при сборке сопряжений значения параметров:  $0,18 \leq S \leq 0,2$  мм,  $27 \leq T \leq 31$  Н.

В процессе работы двигателя под действием перепада давления над поршнем и под поршнем газ поступает в картерное пространство. Утечка газа составит:

$$V_n = v \cdot \Delta \Sigma \cdot t, \quad (5)$$

где  $v$  – скорость газа в щели, м/с;  $\Delta \Sigma$  – суммарная площадь зазоров в сопряжении (зазор в замке поршневого кольца, зазор в канавке поршня), м<sup>2</sup>;  $t$  – продолжительность цикла, с.

Изменение составляющих данной формулы определяется зазором с сопряжения гильза-поршень. Используя параметры технической характеристики двигателя ЯМЗ-238НБ и теоретические зависимости работы [6] были получены следующие выражения:

– скорость газа

$$v = \sqrt{\left(\frac{7,14 \cdot 10^{-5}}{S_m^2}\right)^2 + 2,82 \cdot 10^5} - \frac{7,14 \cdot 10^{-5}}{S_m^2}, \quad (6)$$

– суммарная площадь зазора

$$\Delta \Sigma = \left[ 5,4 \cdot 10^{-3} - 4,19 \cdot 10^{-7} \cdot \left( \frac{D}{5,4 \cdot 10^{-3}} - 1 \right)^3 \right] \cdot S_m + 6,28 \cdot 10^{-4} \cdot d, \quad (7)$$

– степень сжатия

$$\varepsilon = \frac{1,97 \cdot 10^{-3}}{1,125 \cdot 10^{-4} + V_n}, \quad (8)$$

где  $D$  – диаметр гильзы цилиндров,  $d$  – диаметр поршня.

При увеличении зазора в сопряжении скорость утечки газов в картер возрастает, а степень сжатия в камере сгорания цилиндра снижается (рисунок 2). Эти зависимости аппроксимируются показательными функциями:

$$\varepsilon = 26,35 \cdot e^{-2104 \cdot S_{\text{оп}}}, \quad v = 3,56 \cdot e^{3547 \cdot S_{\text{оп}}}. \quad (9)$$

Расчеты показали, что изменение зазора на 0,01 мм от нормативного вызывает отклонение

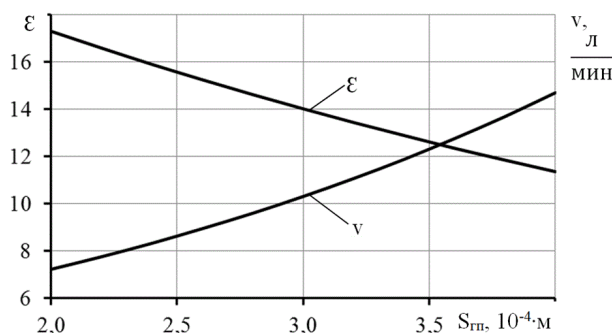


Рис. 2 – Влияние зазора в цилиндропоршневой группе на скорость прорыва газов в картер и степень сжатия в камере сгорания

степени сжатия и прорыва газов соответственно на 4 и 6%. Следовательно, на ремонтном предприятии зазор в сопряжении должен отклоняться от нормативного значения в узких пределах, поскольку

при увеличении степени сжатия давление в начале впрыска растет, что обуславливает сокращение периода задержки воспламенения. Повышение  $\varepsilon$  также улучшает пусковые свойства двигателя при низких температурах.

#### Выводы

1. Разработаны лабораторные установки для определения упругости поршневых колец и силы трения в цилиндропоршневой группе.

2. Установлена зависимость мощности механических потерь от тангенциальной силы поршневых колец и зазора в цилиндропоршневой группе.

3. Получены экспериментальные зависимости эффективной мощности и расхода топлива двигателей от потерь на трение и обоснованы допустимые параметры деталей при сборке сопряжений.

4. Установлены зависимости прорыва газов в картер и степени сжатия в камере сгорания от зазора в цилиндропоршневой группе.

#### Список литературы

1. Осипов, К. Н. Совершенствование приемосдаточных испытаний ДВС [Текст] / К. Н. Осипов, Е. А. Первухина, Ю. Л. Рапакский // Двигатели внутреннего сгорания. - 2012. - № 1. - С. 99-103.

2. Вагабов, Н. М. Исследование точности сборки судового малоразмерного дизеля и разработка способов уменьшения отклонений макрогеометрии цилиндров [Текст] : автореф. дис....канд. техн. наук / Н. М. Вагабов. - Махачкала, 2012. - 22 с.

3. Иванов, Р. В. Диагностирование ДВС по параметру мощности механических потерь [Текст] : автореф. дис....канд. техн. наук / Р. В. Иванов. - Волгоград, 2010. - 19 с.

4. Гинцбург, Б. Я. Теория поршневого кольца [Текст] / Б. Я. Гинцбург. - М. : Машиностроение, 1979. - 271 с. 5. Иванов Р.В. Диагностирование ДВС по параметру мощности механических потерь: автореф. дис....канд. техн. наук/ Р.В. Иванов. - Волгоград, 2010. - 19 с.

6. Гинцбург Б.Я. Теория поршневого кольца / Б.Я. Гинцбург. - М.: Машиностроение, 1979. - 271 с.

#### INFLUENCE THE BUILD QUALITY ON WORKING CAPACITY OF ENGINES

**Korolev Aleksandr Egorovich**, candidate *tehnicheskikh nauk*, Associate Professor, State Agrarian University of Northern Zauralye, Tyumen, alexkorolev72@mail.ru

**Mamchistova Elena Ivanovna**, candidate *tehnicheskikh nauk*, Associate Professor, Tyumen State Oil and Gas University





**Bachurin Aleksey Nicolaevich**, candidate tehnikes nauk, Associate Professor, Dean of the Faculty of Engineering, Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostycheva, bachurin62@mail.ru

Performing technical object of predefined functions is highly dependent on the accuracy of the geometric shape and location of executive surfaces. Violation of kinematics components leads to poor technical and economic parameters of the engine. To implement the objectives of the study been developed the experimental facilities. Finds an interconnection of friction losses with elasticity of piston rings and gap in conjugation. Shows the influence the mechanical capacities losses on fuel consumption and the effective power of the engine. Established the dependence between the volume of crankcase gas, the degree of compression and leak tightness conjugation cylinder sleeve-piston.

**Key words:** quality, assembling, accuracy, working capacity, engine.

#### References

- 1 Osipov, K.N. Sovershenstvovanie priemodatochnykh ispytaniy DVS / K.N. Osipov, E.A. Pervukhina, Ju.L. Rapaczkiy // Dvigateli vnutrennego sgoraniya. - 2012. - № 1. - S. 99-103.
2. Vagabov, N.M. Issledovanie tochnosti sborki sudovogo malorazmernogo dizelya I razrabotka sposobov umen'sheniya otkloneniy makrogeometriicilindrov: avtoref. dis. kand. tekhn. nauk / N.M. Vagabov. - Makhachkala, 2012. - 22 s.
3. Ivanov, R.V. Diagnostirovanie DVS po parametru moshchnosti mekhanicheskikh poter': avtoref. dis. kand. tekhn. nauk / R.V. Ivanov. - Volgograd, 2010. - 19 s.
4. Ginczburg, B.Ya. Teoriya porshneвого kol'ca / B.Ya. Ginczburg. - M.: Mashinostroenie, 1979. - 271 s
5. Ivanov, R.V. Diagnostirovanie DVS po parametru moshchnosti mekhanicheskikh poter': avtoref. dis.... kand. tekhn. Nauk / R.V. Ivanov. - Volgograd, 2010. - 19 s.
6. Ginczburg, B.Ya. Teoriya porshneвого kol'ca / B.Ya. Ginczburg. - M.: Mashinostroenie, 1979. - 271 s.



УДК 631.331.5

#### РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ ГРЕБНЕВОГО ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР

**КУРДЮМОВ Владимир Иванович**, д-р техн. наук, профессор, Заслуженный изобретатель РФ

**ЗЫКИН Евгений Сергеевич**, канд. техн. наук, доцент, докторант

Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина

В статье рассмотрены основные требования к разработке средств механизации гребневой технологии возделывания пропашных культур. Отражены основные пути энергосбережения. Предложены гребневая технология возделывания пропашных культур и средства механизации для ее осуществления. Гребневая сеялка при движении выполняет за один проход предпосевную культивацию, посев, образование гребней почвы над высеванными семенами и их прикатывание. Применение пропашного культиватора позволяет с высоким качеством выполнить уход за посевами пропашных культур с полным уничтожением сорных растений в защитных зонах рядков без применения экологически небезопасных гербицидов. При использовании гребневого способа возделывания за один проход агрегата выполняются несколько технологических операций, что снижает энерго- и ресурсозатраты, сохраняет плодородие почвы и улучшает экологическую обстановку.

**Ключевые слова:** гребень почвы, пропашные культуры, сошник, посев, каток, комбинированные агрегаты, сеялка.

#### Введение

В последние годы в мировой практике ярко прослеживается тенденция к увеличению объемов нулевой обработки почвы и прямому посеву [1, 2, 3]. Однако известно, что при таком способе возделывания сельскохозяйственных культур повышается засоренность полей, что требует применения гербицидов и других средств защиты растений, стоимость которых существенно удорожает про-

изводство продукции.

При возделывании сельскохозяйственных культур большое значение придается разработке и внедрению почвозащитных технологий [4] и комплексов противоэрозионных машин и орудий. Для снижения эксплуатационных затрат и сроков выполнения технологических операций приобретают широкозахватную почвообрабатывающую и посевную технику, а также комбинированные ма-



шины и агрегаты. Немаловажное значение для сохранения плодородия почвы и экологической безопасности имеет минимальное использование гербицидов или полный отказ от них.

Обеспечение энерго- и ресурсосбережения – обязательное требование, относящееся не только к технологиям, но и к почвообрабатывающей и посевной технике. Новая техника должна требовать меньшего расхода ресурсов как в процессе производства, так и при ее эксплуатации. Но немаловажной причиной, сдерживающей широкое и качественное освоение энерго- и ресурсосберегающих технологий, является отсутствие шлейфа машин и орудий отечественного производства для предпосевной подготовки почвы и посева.

Внедрение в России новых зарубежных технологий и техники – это весьма сложный и противоречивый процесс. Многие считают, что применение импортных комбинированных средств механизации обработки почвы и посева позволит снизить затраты труда на выполнение соответствующих операций, а также уменьшить потребление тракторами дизельного топлива. Однако такие средства механизации сложнее и дороже, а их техническая и технологическая надежность может оказаться ниже, чем у традиционных однооперационных машин. Все это приводит к увеличению затрат предприятий на содержание такой техники: амортизацию, техническое обслуживание и ремонт. Причем большинство таких предприятий становится заложниками фирм, поставляющих запасные части и комплектующие к импортной почвообрабатывающей технике и оборудованию.

#### Объекты и методы

Одним из главных условий успешной реализации эффективных технологий возделывания является применение сельскохозяйственных машин более высокого технического и технологического уровней, позволяющих коренным образом изменить традиционные агротехнологии. Следовательно, необходимо разрабатывать и внедрять комбинированные почвообрабатывающие и посевные машины и агрегаты отечественного производства; учитывая, что в настоящее время происходит масштабное импортозамещение практически во всех отраслях промышленности Российской Федерации [5], это приобретает наибольшую актуальность.

Таким образом, с учетом ряда мнений [6, 7, 8], требования к разработке средств механизации гребневого возделывания пропашных культур можно представить в виде схемы (рисунок 1).

Как видно из рисунка 1, все требования взаимосвязаны и практическая реализация операций одной технологии пересекается с другой технологией; в конечном счете, все они направлены на достижение общих целей: сокращение затрат, сохранение плодородия почвы и повышение урожайности возделываемых культур.

В свою очередь, каждый блок этих требований характеризуется определенным набором параметров.

1. Технологические – максимально возможное совмещение технологических операций с одновременным сохранением плодородия.

2. Эксплуатационные – безопасность; высокая маневренность, способность работать на полях с резко изменяющимся рельефом; максимальная производительность; высокое качество выполнения технологических операций; широкий

диапазон регулировок; техническая надежность почвообрабатывающих и посевных агрегатов.

3. Технические – простота конструкции; взаимозаменяемость комплектующих узлов и деталей; доступность ко всем узлам и механизмам при техническом обслуживании и ремонте; минимальная длина и масса агрегата; максимально возможная рабочая ширина захвата агрегата.

4. Требования энергосбережения – минимальное тяговое сопротивление агрегата; минимально необходимое количество дизельного топлива на технологические операции.

5. Требования ресурсосбережения – минимально необходимое количество тракторов, средств механизации и обслуживающего персонала; минимальная металлоемкость средств механизации.

6. Экономические – минимальные стоимость средств механизации почвообрабатывающих и посевных машин и эксплуатационные затраты.

Несомненно, добиться сокращения затрат энергии и материальных и трудовых ресурсов можно при проведении агрохимических, технических и организационно-экономических мероприятий, таких как совершенствование севооборотов, исключение «лишних» технологических операций, применение более экономичной техники. Однако необходимо учитывать, что исходным компонентом любой технологии возделывания пропашных культур является качественная подготовка поля с целью создания условий для последующей заделки семян, стимулирования роста и развития корневой системы. При этом механическая обработка должна не разрушать оптимальную структуру почвы, а сохранить ее почвенное плодородие, предохранить от эрозийных процессов и максимально сохранить влагу [2, 3, 9, 10].

Практическая реализация этих условий с учетом научно-обоснованных приемов комбинированной обработки почвы, посева и ухода за посевами обеспечит увеличение урожайности при наименьших эксплуатационных затратах и позволит разработать абсолютно новую, высокоэффективную и малозатратную гребневую технологию возделывания пропашных культур [11, 12]. В конечном счете, все вышеперечисленное дает реальный эффект от комплексного подхода при внедрении энерго-, ресурсосберегающей технологии и технических средств за счет сокращения затрат на реализацию технологии и периода окупаемости затрат без применения экологически небезопасных гербицидов.

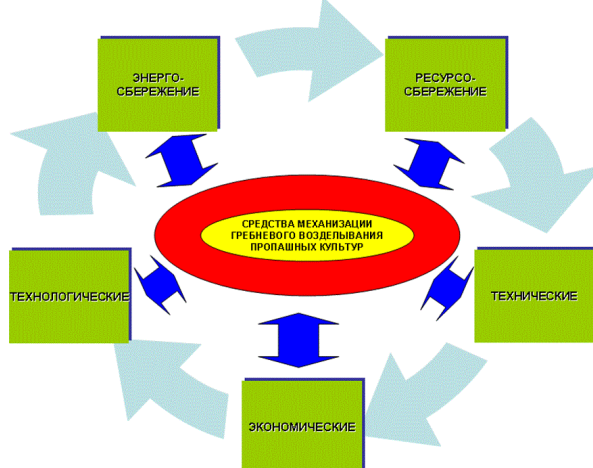


Рис. 1 – Разработка средств механизации гребневого возделывания пропашных культур





### Экспериментальная часть

Для реализации гребневого способа посева пропашных культур разработана гребневая сеялка [13] и усовершенствованный пропашной культиватор [14]. Новизна разработанного гребневого способа возделывания пропашных культур и средств механизации для его осуществления подтверждена патентами РФ (более 100) на изобретения и полезные модели.

На каждой посевной секции гребневой сеялки (рисунок 2) установлены лапа-сошник, два рабочих органа с плоскими дисками и каток-гребнеобразователь. Гребневая сеялка одновременно рыхлит почву, уничтожает сорные растения, образует влажное уплотненное ложе, высевает семена с образованием над ними бугорка почвы, формирует гребень почвы требуемых размеров и плотности.

Обработку междурядий выполняют усовер-

шенствованным пропашным культиватором (рисунок 3), оснащенным комбинированными рабочими органами с правым и левым плоскими дисками. В зависимости от номера междурядной обработки устанавливают требуемую глубину хода рабочих органов в почве и угол атаки плоских дисков к направлению движения культиватора, учитывая при этом ширину защитной зоны рядка растений; крайние кромки крыльев стрельчатых лап расположены у нижнего основания гребня почвы. При движении культиватора стрельчатые лапы рыхлят почву и подрезают сорные растения. Плоские диски, установленные под острым углом к направлению движения культиватора, сдвигают слой почвы, сходящий с крыльев стрельчатых лап, в защитные зоны рядков растений, присыпая сорняки, тем самым подавляя их всходы, с одновременным окучиванием культурных растений.

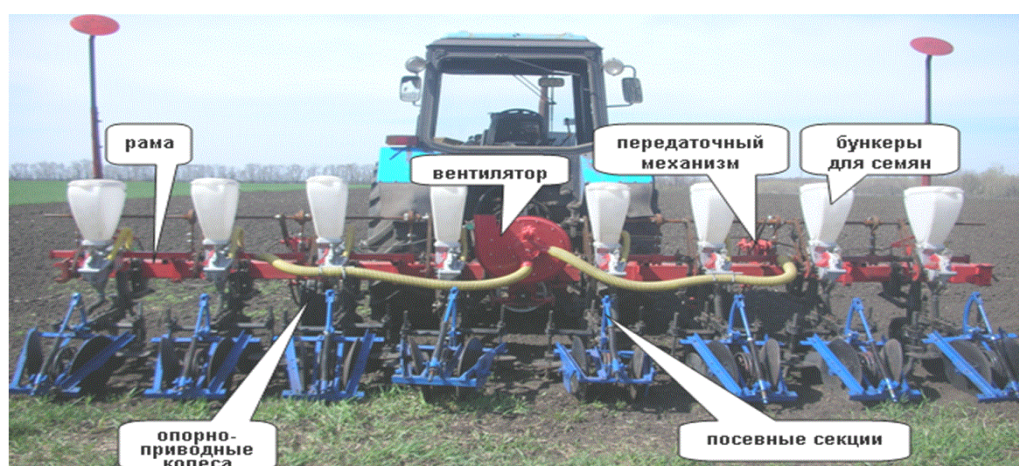


Рис. 2 – Гребневая сеялка

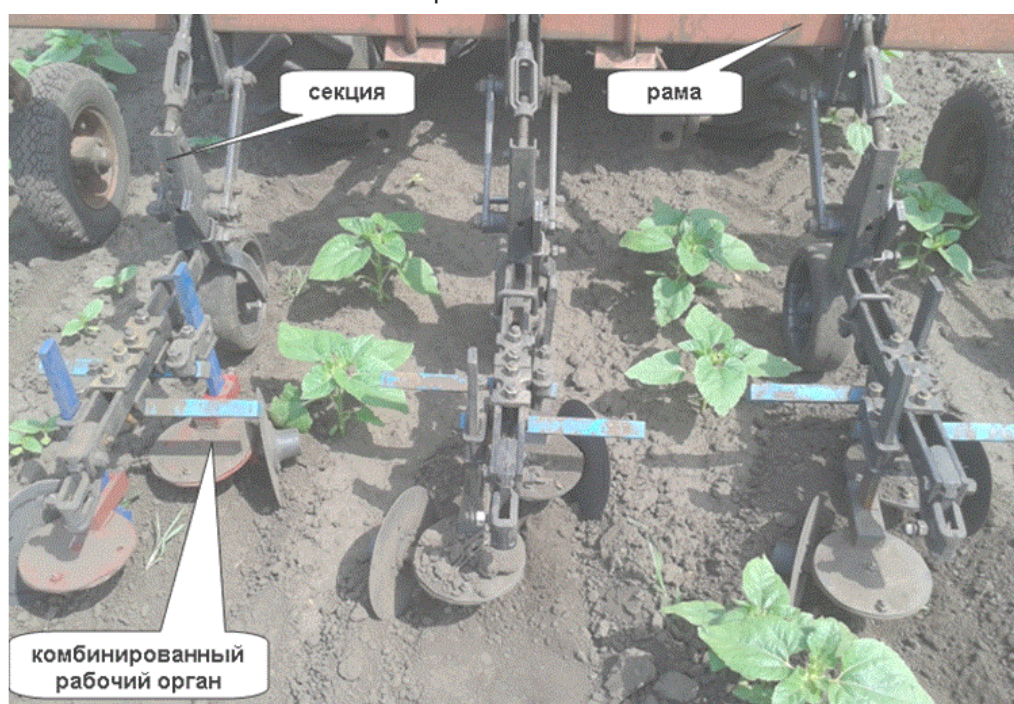


Рис. 3 – Усовершенствованный пропашной культиватор





### Результаты и обсуждение

Исследования средств механизации в производственных условиях показали, что при оптимальных параметрах, выявленных в процессе лабораторных исследований, гребень почвы образуется требуемых размеров. При этом высота гребня составила 6-8 см, ширина верхнего основания гребня почвы – 8-10 см, ширина нижнего основания гребня почвы – 25-30 см, а плотность почвы в гребне – 1090-1260 кг/м<sup>3</sup>, что соответствует агротехническим требованиям, причем большие значения относились к почве в основании гребня, а меньшие – в его вершине.

Окучивание культурных растений способствует образованию у них придаточных корней. При этом слой почвы толщиной 4-6 см при первой междурядной обработке и 6-8 см при второй позволяет засыпать всходы сорных растений, предотвращая их прорастание, без ущерба для культурных растений.

Всходы культурных растений, посеянных по гребневой технологии, появились дружнее и на 1-3 дня раньше, чем всходы культурных растений, посеянных по традиционной технологии на ровную поверхность поля, и развивались быстрее (рисунки 4, 5, 6).



Рис. 4 – Растения сои через 88 дней после посева

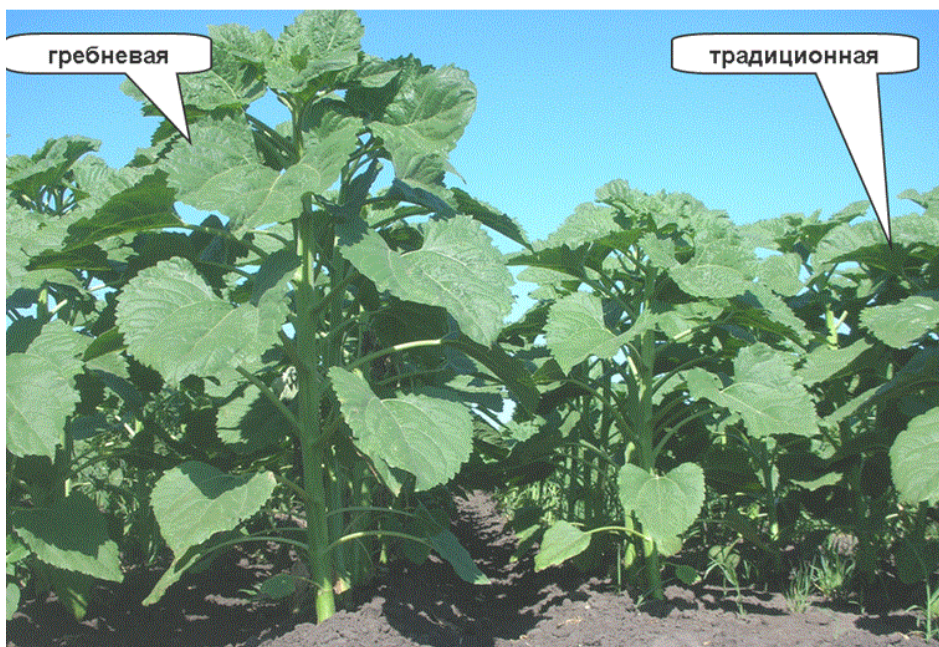


Рис. 5 – Растения подсолнечника через 45 дней после посева





Рис. 6 – Растения кукурузы через 87 дней после посева

В сравнении с традиционной технологией возделывания пропашных культур при предлагаемой гребневой технологии урожайность сои, подсолнечника и кукурузы увеличились на 20, 16 и 38 % соответственно.

Следовательно, использование разработанных нами перспективных энерго-, ресурсосберегающих средств механизации гребневого возделывания пропашных культур с оптимизированными конструктивными параметрами и режимами работы позволяет повысить урожайность пропашных культур до 38 % без применения экологически небезопасных гербицидов. За счет совмещения нескольких технологических операций за один проход агрегата эксплуатационные затраты на предпосевную обработку почвы, посев и уход за посевами снизились на 45 %.

#### Список литературы

1. Двуреченский, В. И. Особенности целостного сберегающего земледелия [Текст] / В. И. Двуреченский // Нивы Зауралья. – 2014. – № 1(112). – С. 63-65.
2. Козырев, Б. М. Энергосберегающие технологии и машины для поверхностной обработки почвы [Текст] : дис. ... д-ра техн. наук : 05.20.01 / Б. М. Козырев. – Казань, 2003. – 366 с.
3. Крючин, Н. П. Обоснование ресурсосберегающих технологий рядового посева и совершенствование высевальных систем посевных машин [Текст] : дис. ... д-ра техн. наук : 05.20.01 / Н. П. Крючин. – Самара, 2006. – 339 с.
4. Тепловая обработка зерна в установках контактного типа [Текст] / В. И. Курдюмов, А. А. Павлушин, Г. В. Карпенко, С. А. Сутягин. – Ульяновск : УГСХА им. П.А. Столыпина, 2013. – 290 с.
5. Исайчев, В. А. Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства [Текст] : учеб. пособие / В. А. Исайчев, Н. Н. Андреев, А. Ю. Наумов. – Ульяновск : УГСХА им. П.А. Столыпина, 2013. – 500 с.
6. Возделывание сои в Ульяновской области: практические рекомендации [Текст] / А. В. Дозоров, А. Ю. Наумов, Ю. В. Ермошкин и др. – Ульяновск : УГСХА им. П. А. Столыпина, 2014. – 59 с.
7. Пат. 2443094 Российская Федерация, МПК A01B79/02, A01G1/00. Способ возделывания пропашных культур [Текст] / В. И. Курдюмов, Е. С. Зыкин ; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2010141211/13 ; заявл. 07.10.2010 ; опубл. 27.02.2012, Бюл. № 6.
8. Пат. 2265305 Российская Федерация, МПК A01C7/00. Способ посева пропашных культур [Текст] / В. И. Курдюмов, Е. С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2004109411/12; заявл. 29.03.2004; опубл. 10.12.2005, Бюл. № 34.
9. Пат. 2435353 Российская Федерация, МПК A01C7/00, A01B49/06. Гребневая сеялка [Текст] / В. И. Курдюмов, Е. С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2010129256/13; заявл. 14.07.2010; опубл. 10.12.2011, Бюл. № 34.
10. Пат. 2507730 Российская Федерация, МПК A01B39/18. Пропашной культиватор [Текст] / В. И. Курдюмов, Е. С. Зыкин ; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - № 2012137736/13 ; заявл. 04.09.2012 ; опубл. 27.02.2014, Бюл. № 6.
11. Пат. 2443094 Российская Федерация, МПК A01B79/02, A01G1/00. Способ возделывания пропашных культур / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2010141211/13; заявл. 07.10.2010; опубл. 27.02.2012, Бюл. № 6.
12. Пат. 2265305 Российская Федерация, МПК A01C7/00. Способ посева пропашных культур / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА».



- № 2004109411/12; заявл. 29.03.2004; опубл. 10.12.2011, Бюл. № 34.  
10.12.2005, Бюл. № 34.  
13. Пат. 2435353 Российская Федерация, МПК А01С7/00, А01В49/06. Гребневая сеялка / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2010129256/13; заявл. 14.07.2010; опубл. 10.12.2011, Бюл. № 34.  
14. Пат. 2507730 Российская Федерация, МПК А01В39/18. Пропашной культиватор / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - № 2012137736/13; заявл. 04.09.2012; опубл. 27.02.2014, Бюл. № 6.

## DEVELOPMENT MECHANIZATION TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF ROW CROPS

**Kurdjumov Vladimir Ivanovich,**

**Zykin Evgeniy Sergeevich**

*Ulyanovsk state agricultural academy behalf of the P.A. Stolypin. Russia.*

*In article the basic requirements for the design of mechanization combed technology of cultivation of row crops. The main ways to save energy. Proposed trimming technology of cultivation of row crops and means of mechanization for its implementation. Trimming the seeder, performs a single pass cultivation before sowing, sowing, soil ridges over education seed grains and their packing. Apply till the machine allows you to run with high quality care of crops cultivated crops with the complete destruction of weeds in the protection zones of rows without the use of environmentally unsafe herbicides. When using the bed way of cultivation, for one pass unit performs several activities, which reduces energy costs and frees up your main processors, maintains the fertility of the soil and improves the environment*

**Key words:** soil crest, propashny cultures, vomer, crops, a skating rink, the combined units, a seeder.

## References

1. Dvurechenskiy, V.I. Osobennosti celostnogo sberegayushchego zemledeliya // Nivy Zaural'ya. – 2014. – № 1(112). – S. 63-65.
2. Kozyrev, B.M. Ehnergosberegayushchie tekhnologii i mashiny dlya poverkhnostnoy obrabotki pochvy. 05.20.01 – Tekhnologii i sredstva mekhanizatsii sel'skogo khozyaystva: dis. doktora tekhn. nauk / B.M. Kozyrev. – Kazan', 2003. – 366 s.
3. Krjuchin, N.P. Obosnovanie resursosberegayushchikh tekhnologiy ryadovogo poseva i sovershenstvovanie vysevajushchikh sistem posevnykh mashin. 05.20.01 – Tekhnologii i sredstva mekhanizatsii sel'skogo khozyaystva: dis. doktora tekhn. nauk / N.P. Krjuchin. – Samara, 2006. – 339 s.
4. Teplovaya obrabotka zerna v ustnovkakh kontaktnogo tipa / B.I. Kurdjumov, A.A. Pavlushin, G.V. Karpenko, S.A. Sutyagin. – Ul'yanovsk: UGSKhA im. P.A. Stolypina, 2013. – 290 s.
5. Isaychev, V.A. Tekhnologiya proizvodstva, khraneniya i pererabotki produktsii rastenievodstva: uchebnoe posobie / V.A. Isaychev, N.N. Andreev, A.Ju. Naumov. – Ul'yanovsk: UGSKhA im. P.A. Stolypina, 2013. – 500 s.
6. Vozdelyvanie soi v Ul'yanovskoy oblasti: prakticheskie rekomendatsii / A.V. Drozdov, A.Ju. Naumov, Ju.V. Ermoshkin, M.N. Garanin, A.V. Voronin, Ju.M. Rakhimova. – Ul'yanovsk: UGSKhA im. P.A. Stolypina, 2014. – 59 s.
7. Pat. 2443094 Rossiyskaya Federaciya, MPK A01B79/02, A01G1/00. Sposob vzdelyvaniya propashnykh kul'tur / V.I. Kurdjumov, E.S. Zykin; zayaviyel' i patentoobladatel' FGOU VPO «Ul'yanovskaya GSKhA». - № 2010141211/13; zayavl. 07.10.2010; opubl. 27.02.2012, Bjul. № 6.
8. Pat. 2265305 Rossiyskaya Federaciya, MPK A01C7/00. Sposob poseva propashnykh kul'tur / V.I. Kurdjumov, E.S. Zykin; zayaviyel' i patentoobladatel' FGOU VPO «Ul'yanovskaya GSKhA». - № 2004109411/12; zayavl. 29.03.2004; opubl. 10.12.2005, Bjul. № 34.
9. Pat. 2435353 Rossiyskaya Federaciya, MPK A01C7/00, A01B49/06. Grebnevaya seyalka / V.I. Kurdjumov, E.S. Zykin; zayaviyel' i patentoobladatel' FGOU VPO «Ul'yanovskaya GSKhA». - № 2010129256/13; zayavl. 14.07.2010; opubl. 10.12.2011, Bjul. № 34.
10. Pat. 2507730 Rossiyskaya Federaciya, MPK A01B39/18. Propashnoy kultivator / V.I. Kurdjumov, E.S. Zykin; zayaviyel' i patentoobladatel' FGOU VPO «Ul'yanovskaya GSKhA im. P.A. Stolypina». - № 2012137736/13; zayavl. 04.09.2012; opubl. 27.02.2014, Bjul. № 6.
11. Pat. 2443094 Rossiyskaya Federaciya, MPK A01B79/02, A01G1/00. Sposob vzdelyvaniya propashnykh kul'tur / V.I. Kurdjumov, E.S. Zykin; zayavitel' i patentoobladatel' FGOU VPO «Ul'yanovskaya GSKhA». - ? 2010141211/13; zayavl. 07.10.2010; opubl. 27.02.2012, Bjul. ? 6.
12. Pat. 2265305 Rossiyskaya Federaciya, MPK A01C7/00. Sposob poseva propashnykh kul'tur / V.I. Kurdjumov, E.S. Zykin; zayavitel' i patentoobladatel' FGOU VPO «Ul'yanovskaya GSKhA». - ? 2004109411/12; zayavl. 29.03.2004; opubl. 10.12.2005, Bjul. ? 34.
13. Pat. 2435353 Rossiyskaya Federaciya, MPK A01C7/00, A01B49/06. Grebnevaya seyalka / V.I. Kurdjumov, E.S. Zykin; zayavitel' i patentoobladatel' FGOU VPO «Ul'yanovskaya GSKhA». - ? 2010129256/13; zayavl. 14.07.2010; opubl. 10.12.2011, Bjul. ? 34.
14. Pat. 2507730 Rossiyskaya Federaciya, MPK A01B39/18. Propashnoy kul'tivator / V.I. Kurdjumov, E.S. Zykin; zayavitel' i patentoobladatel' FGOU VPO «Ul'yanovskaya GSKhA im. P.A. Stolypina». - ? 2012137736/13; zayavl. 04.09.2012; opubl. 27.02.2014, Bjul. ? 6.





УДК 631.363.258:638.178

**ТЕОРИЯ ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛА В БАРАБАННОЙ СУШИЛКЕ ПЫЛЬЦЕВОЙ ОБНОЖКИ И ПЕРГИ**

**НЕКРАШЕВИЧ Владимир Федорович**, д-р техн. наук, профессор кафедры «Механизация животноводства», Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

**МАМОНОВ Роман Александрович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Механизация животноводства», Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, [matonov.agrotechnol@yandex.ru](mailto:matonov.agrotechnol@yandex.ru)

**ЛЕВИН Владимир Дмитриевич**, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры «Физика и прикладная механика» Рязанского института (филиал) ФГБОУ ВПО «Московский государственный машиностроительный университет»

В статье изложена информация о пыльцевой обножке и перге, их применении и полезных свойствах. Описаны технологии заготовки пыльцевой обножки и перги. Обоснована необходимость проведения операции их сушки. Описано устройство разработанной барабанной сушилки, особенностью которой является непрерывное перемешивание и пересыпание материала в потоке нагретого воздуха. Рассмотрено движение материала в барабанной сушилке, которое складывается из движения материала по цилиндрической поверхности барабана, движения по сетчатой перегородке от цилиндрической поверхности к оси вращения барабана и движения от оси вращения барабана по сетчатой перегородке к цилиндрической поверхности. Получены дифференциальные уравнения перемещения материала вдоль оси вращения барабана. Представлена зависимость изменения поверхностей, через которые теплота в сушилке передается материалу конвекцией и кондукцией.

**Ключевые слова:** перга, обножка, сушка, перемещение, барабан.

**Введение**

Для нормального развития и жизнедеятельности пчелам требуется белковый корм высокого качества. Таким кормом для них служит пыльца энтомофильных растений. Пчелы в процессе сбора прессуют её в дискообразные комочки от 1 до 4 мм, которые называют пыльцевой обножкой. Ею пчелы выкармливают расплод и питаются в чистом виде. При специальной заготовке обножку необходимо после отбора у пчел высушить до влажности не выше 9%, так как при её влажности в 20 % и выше через 2-3 дня в ней начинают развиваться токсичные микроорганизмы и плесневые грибы. Пчелы заготавливают на зиму пыльцу биологическим способом. Укладывают свежесобранную пыльцу в восковые ячейки сотов, прессуют и герметизируют, пропитывая верхний слой медом. В результате молочнокислого брожения в ячейках образуются искусственные гранулы, называемые пергой.

Для извлечения перги в виде гранул предложена технология, которая включает операции: подготовка сота к переработке, скарификация, сушка перги в сотах, отделение воскоперговой массы от сота, охлаждение, измельчение охлажденных кусков воскоперговой массы, разделение на восковую основу сота и пергу, и сушка выделенных гранул перги до влажности 14-15 %, что соответ-

ствует требованиям ГОСТ 31776-2012 [1, 2].

Пыльцевая обножка и перга обладают уникальным химическим составом и применяются в качестве сырья в медицинской, косметической и пищевой промышленности, а также как биологически активная добавка в питание человека [1].

**Объект исследования**

Сушка – одна из самых важных операций в технологиях производства перги и обножки. От неё зависит количество сохраненных биологически активных веществ.

В связи с этим нами была разработана конструкция сушилки, которая позволяет сушить сыпучие материалы в непрерывном процессе перемешивания и пересыпания в потоке нагретого воздуха (рисунок 1) [3].

Сушилка пыльцевой обножки и перги представляет собой корпус 1, к внутренней поверхности которого прикреплен вставка 2, выполненная в виде четырех сетчатых радиальных перегородок 3, которые расположены под углом 90° друг к другу и образуют сектора 4. На одном торцевом конце корпуса 1 установлены загрузочное устройство 5, загрузочная течка 6, калорифер 7 и вентилятор 8, а со стороны другого торца расположены разгрузочный бункер 9 и устройство 10 отвода отработанного теплоносителя. Вращающийся корпус 1 имеет бандаж 11, опирающийся на четыре роли-



ка 12, из которых два приводные. Привод осуществляется от электродвигателя и редуктора. Корпус 1 барабана установлен с наклоном в сторону разгрузочного торца. Регулирование температуры осуществляется с помощью датчика 13.

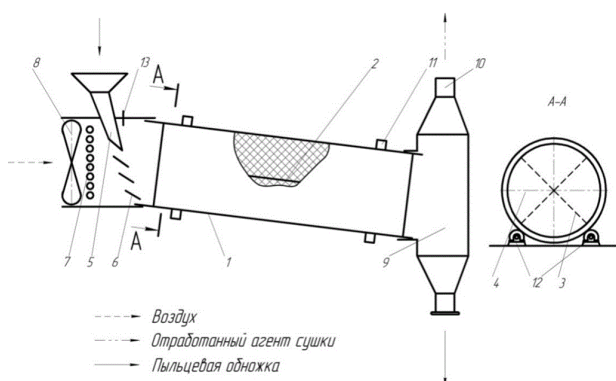


Рис. 1 – Конструктивно-технологическая схема сушилки пыльцевой обложки и перги

### Исследование и результаты

При обосновании движения материала в барабанной сушилке приняли гранулу за материальную точку.

Движение материальной точки в барабанной сушилке с сетчатыми радиальными перегородками складывается из:

– движения по цилиндрической поверхности (рисунок 2);

– движения по радиальной перегородке от цилиндрической поверхности к оси вращения барабана (рисунок 3);

– движения по радиальной перегородке от оси вращения барабана к цилиндрической поверхности (рисунок 4).

Движение материальной точки по цилиндрической поверхности барабанной сушилки описывается системой дифференциальных уравнений [4]:

$$\begin{cases} m\ddot{x} = -mg \cos \alpha \sin(\psi + \varphi) - fN \frac{r\dot{\varphi}}{\sqrt{r^2\dot{\varphi}^2 + \dot{z}^2}} \\ m\ddot{y} = -mg \cos \alpha \cos(\psi + \varphi) + N - m(\omega^2 r + 2\omega r\dot{\varphi}) \\ m\ddot{z} = mg \sin \alpha - fN \frac{\dot{z}}{\sqrt{r^2\dot{\varphi}^2 + \dot{z}^2}} \end{cases} \quad (1)$$

где  $m$  – масса материальной частицы, кг;

$r$  – радиус цилиндрической поверхности, м;

$\varphi$  – угол между радиус-вектором  $\vec{r}$  и осью  $x$ , является функцией времени, рад;

$g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;

$\alpha$  – угол наклона цилиндрической поверхности барабана, рад;

$\psi$  – угол, на который повернулась ось  $Ox$ , град;

$f$  – коэффициент трения скольжения частицы по поверхности цилиндра;

$N$  – сила нормального давления, Н;

$\omega$  – угловая скорость переносного движения частицы, рад/с;

$z$  – перемещение материальной частицы вдоль оси  $Oz$ , м.

Выразим из второго уравнения системы дифференциальных уравнений (1) реакцию нормального давления  $N$  и подставим в первое и третье, сократив при этом на  $m$ . Таким образом, получим систему двух нелинейных дифференциальных уравнений относительно двух неизвестных функций  $\varphi(t)$  и  $z(t)$

$$\begin{cases} r\ddot{\varphi} = -g \cos \alpha \sin(\psi + \varphi) - f \left[ r(\dot{\varphi} + \omega)^2 + g \cos \alpha \cos(\psi + \varphi) \right] \cdot \frac{r\dot{\varphi}}{\sqrt{r^2\dot{\varphi}^2 + \dot{z}^2}} \\ \ddot{z} = g \sin \alpha - f \left[ r(\dot{\varphi} + \omega)^2 + g \cos \alpha \cos(\psi + \varphi) \right] \frac{\dot{z}}{\sqrt{r^2\dot{\varphi}^2 + \dot{z}^2}} \end{cases} \quad (2)$$

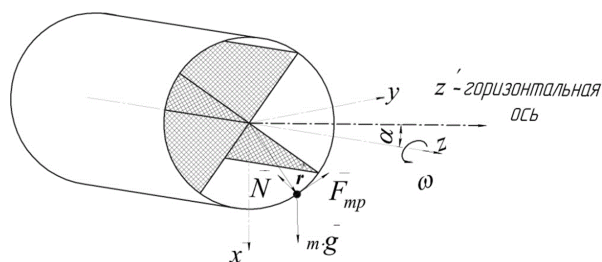


Рис. 2 – Схема цилиндрической и декартовой систем координат для вывода кинематических соотношений

Точное аналитическое решение системы уравнений (2) не представляется возможным. Технические условия задачи, а именно, небольшие значения угла  $\alpha = 1^\circ - 5^\circ$ , угловой скорости  $\omega = 0,15 - 0,52$  рад/с, позволяют принять допущения, упрощающие полученную систему уравнений. Ввиду малости

угла  $\alpha$  и угловой скорости  $\omega$ , величиной  $\frac{r\omega^2}{g} \ll 1$  и  $\left( \frac{\dot{z}}{r\dot{\varphi}} \right)^2 \ll 1$  можно пренебречь. Так как,

$\dot{\varphi} < 0$  а  $\psi = \psi_o + \omega t_o$ , то окончательно имеем

$$\begin{cases} \ddot{\varphi} = -\frac{g \cos \alpha}{r \cos f_o} \sin(\psi_o + \varphi - f_o + \omega t_o) \\ \ddot{z} = g \left( \sin \alpha - f \cos \alpha \cos(\psi_o + \varphi + \omega t_o) \frac{\dot{z}}{r|\dot{\varphi}|} \right) \end{cases} \quad (3)$$

где  $f_o$  – угол трения частицы о цилиндрическую поверхность;

$t_o$  – время движения частицы по цилиндрической поверхности, с;



$\psi_0$  – угол, при котором начинается скольжение частицы по цилиндрической поверхности, рад.

Движение материальной точки по радиальной перегородке от цилиндрической поверхности к оси вращения барабана описывается системой дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} m\ddot{x} = -mg \sin \psi \cos \alpha - f_c N \frac{\dot{x}}{\sqrt{\dot{x}^2 + \dot{z}^2}} + m\omega^2 x \\ m\ddot{y} = -mg \cos \psi \cos \alpha + N - 2m\omega \dot{x} \\ m\ddot{z} = mg \sin \alpha - f_c N \frac{\dot{z}}{\sqrt{\dot{x}^2 + \dot{z}^2}} \end{cases} \quad (4)$$

где  $f_{\bar{n}}$  – коэффициент трения частицы о сетчатую поверхность радиальной перегородки.

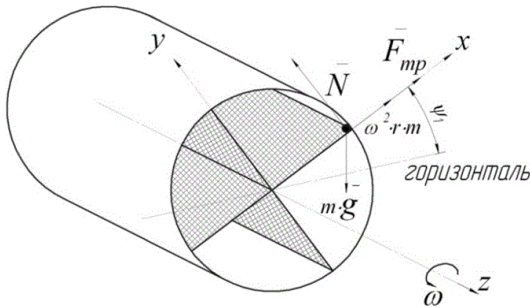


Рис. 3 – Силы, приложенные к материальной точке, находящейся на радиальной перегородке, при движении от цилиндрической поверхности к оси вращения барабана

Выразим из второго уравнения системы дифференциальных уравнений (4) реакцию нормального давления  $N$  и подставим в первое и третье, сократив при этом на  $m$ . Таким образом, с учетом

допущений  $\frac{\dot{z}^2}{\dot{x}^2} \ll 1$ , получим систему двух нели-

нейных дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \ddot{x} = -g \sin \psi \cos \alpha + f_c (g \cos \psi \cos \alpha + 2\omega \dot{x}) + \omega^2 x \\ \ddot{z} = g \sin \alpha - f_c (g \cos \psi \cos \alpha + 2\omega \dot{x}) \frac{\dot{z}}{|\dot{x}|} \end{cases} \quad (5)$$

Продифференцировав первое уравнение выражения (5) определим постоянные коэффициен-

ты дифференцирования  $C_1$  и  $C_2$  приняв при  $t_1=0$   $x=0$

$$\begin{cases} 0 = C_1 e^{\lambda_1 t_1} + C_2 e^{\lambda_2 t_1} + \frac{g \cos \alpha}{2\omega^2 (1+f_c^2)} [\sin \psi_k (1-f_c^2) - 2f_c \cos \psi_k] \\ \ddot{z} = g \sin \alpha - f_c (g \cos \psi \cos \alpha + 2\omega \dot{x}) \frac{\dot{z}}{|\dot{x}|} \end{cases} \quad (6)$$

где  $\psi_{\bar{e}} = \psi_1 + \omega t_1$ ;  $\psi_1$  – угол, при котором

начинается скольжение материальной точки по радиальной перегородке от цилиндрической поверхности к оси вращения барабана (отсчитывается от горизонтали), град;  $C_1, C_2$  – постоянные дифференцирования, м;  $t_1$  – время движения материальной точки по радиальной перегородке от цилиндрической поверхности к оси вращения барабана, с;  $\lambda_{1,2}$  – действительные корни характеристического уравнения, с<sup>-1</sup>.

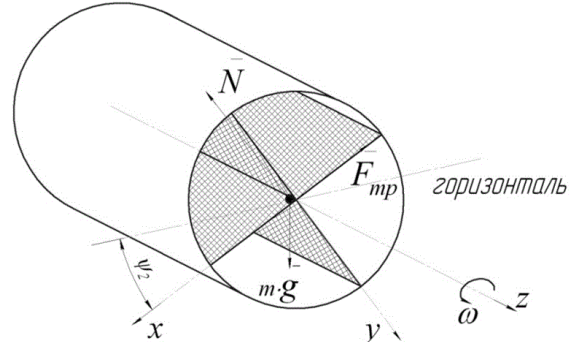


Рис. 4 – Силы, приложенные к материальной точке, находящейся на радиальной перегородке, при движении от оси вращения барабана к цилиндрической поверхности

Аналогичным образом получаем систему дифференциальных уравнений, описывающих движение материальной точки по радиальной перегородке от оси вращения барабана к цилиндрической поверхности, решая которую, получим

$$\begin{cases} r = C_1 e^{\lambda_1 t_2} + C_2 e^{\lambda_2 t_2} - \frac{g \cos \alpha}{2\omega^2 (1+f_c^2)} [\sin \psi_k (1-f_c^2) - 2f_c \cos \psi_k] \\ \ddot{z} = g \sin \alpha - f_c (g \cos \psi_k \cos \alpha - 2\omega \dot{x}) \frac{\dot{z}}{|\dot{x}|} \end{cases} \quad (7)$$

где  $\psi_{\bar{e}} = \psi_2 + \omega t_2$ ;  $\psi_2$  – угол, при котором начинается скольжение материальной точки по радиальной перегородке от оси вращения к цилиндрической поверхности барабана (отсчитыва-

ется от горизонтали), град;  $t_2$  – время движения материальной точки по радиальной перегородке от оси вращения к цилиндрической поверхности барабана, с.

Первые уравнения (3, 6, 7) можно решить приближенно одним из методов последовательных приближений, а вторые уравнения (3, 6, 7) по оси  $z$  можно решить численно в системе Mathcad.

Полное перемещение частицы по оси  $z$  за один поворот барабана будет равно

$$z = z_1 + z_2 + z_3 \quad (8)$$

где  $z_1, z_2, z_3$  – перемещения частицы вдоль оси  $z$  соответственно:

по цилиндрической поверхности,  
по радиальной перегородке при движении от цилиндрической поверхности к оси вращения,  
по радиальной перегородке при движении от оси вращения барабана к цилиндрической поверхности, м.





Пропускная способность сушилки по влажному материалу определяется по формуле

$$\Pi = \frac{60 \cdot z \cdot n_{\dot{a}} \cdot V_{\dot{a}} \cdot \beta \cdot \gamma}{L_{\dot{a}}}, \text{ кг/ч}, \quad (9)$$

где  $n_{\dot{a}}$  – частота вращения барабана, мин<sup>-1</sup>;

$V_{\dot{a}}$  – полный объем барабана, м<sup>3</sup>;

$\beta$  – коэффициент заполнения барабана в долях единицы;

$L_{\dot{a}}$  – длина барабана, м;

$\gamma$  – объемная масса высушиваемого материала, кг/м<sup>3</sup>.

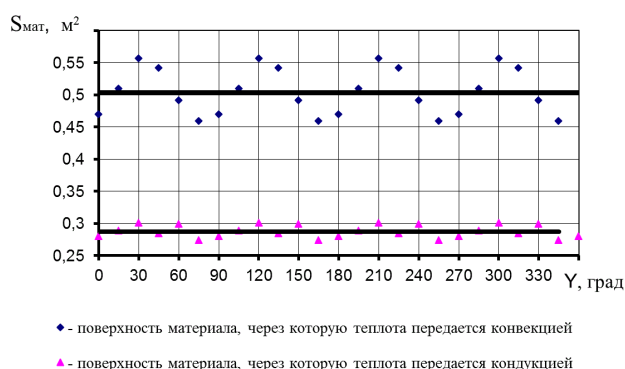


Рис. 5 – Графическая зависимость изменения поверхностей материала, через которые теплота в сушилке передается ему конвекцией и кондукцией от угла поворота барабана  $\psi$

Построены графические зависимости (рисунок 5) изменения поверхностей, через которые теплота в сушилке передается материалу конвекцией и кондукцией за один оборот барабана. Этот процесс имеет волнообразный характер изменения. Из графической зависимости видно, что теплота, необходимая для процесса сушки материала, в 1,76 раза больше передается конвекцией, чем кондукцией.

### Выводы

Характерной особенностью предложенного способа сушки является перемешивание материала в процессе передвижения его вдоль сушильного барабана. Опыт показывает, что при таком способе сушки ускоряется процесс отвода влаги, уменьшаются затраты энергии на 10-12 %, достигается большая равномерность высушиваемого продукта.

### Список литературы

1. Технология, средства механизации и экономика производства перги [Текст] : моногр. / В. Ф. Некрашевич, Р. А. Мамонов, Т. В. Торженнова, М. В. Коваленко. – Рязань, 2013. – 102 с.
2. Мамонов, Р. А. Технология заготовки и подготовки пчелиных сотов к промышленной переработке на пергу и восковое сырье [Текст] / Р. А. Мамонов, Т. В. Торженнова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2013. – № 2. – С. 30-33.
3. Некрашевич, В. Ф. Барабанная сушилка для пыльцевой обножки [Текст] / В. Ф. Некрашевич, Р. А. Мамонов // Пчеловодство. – 2007. – № 7. – С. 52-53.
4. Яблонский, А. А. Курс теоретической механики [Текст]. Т.1. Статика. Кинематика.: учеб. / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова. – М. : Высшая школа, 1966. – 438 с.

## THE THEORY OF THE MOTION OF MATERIAL IN A DRUM DRYER POLLEN AND BEE BREAD

**Nekrashevich Vladimir Fedorovich**, doctor of technical Sciences, professor chairs "Mechanization of animal husbandry"? Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

**Mamonov Roman Aleksandrovich**, candidate of technical Sciences, associate professor chairs "Mechanization of animal husbandry"? Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, mamonov.agrotexnol@yandex.ru

**Levin Vladimir Dmitrievich**, doctor of physico-mathematical Sciences, associate professor chairs "Physics and applied mechanics" Ryazan institute (branch) of federal public budgetary educational institution of higher education "Moscow state machine-building university"

The article provides information on pollen and bee bread, their application and useful properties. Describes technology of blank pollen and bee bread. Substantiated the necessity of holding the operation of drying them. The described developed device of the drum dryer, which feature is continuous mixing and oversleeping material in a stream of warmed air.

Considered the movement of material in a drum dryer, which is composed of movement material on cylindrical surface of drum, movement on reticulated partition from cylindrical surface to axis of rotation of the drum and movement from axis of rotation of the drum on reticulated partition to cylindrical surface. Differential equations are obtained material moving along the axis of rotation of the drum. Presents the dependence of the changes of the surfaces through which heat in the dryer is transmitted to the material by convection and conduction.

**Key words:** bee bread, pollen, drying, handling, drum.

### References

1. Nekrashevich, V.F., Mamonov, R.A., Torzhenova, T.V., Kovalenko, M.V. Tekhnologiya, sredstva mekhanizatsii i ehkonomika proizvodstva pergi. // Monografiya. – Ryazan', 2013. – 102 s.
2. Mamonov, R.A., Torzhenova, T.V. Tekhnologiya zagotovki i podgotovki pchelinykh sotov k promyshlennoy pererabotke na pergu i voskovoe syr'e. // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta. – 2013. – №2. – S. 30-33.
3. Nekrashevich, V.F., Mamonov, R.A. Barabannaya sushilka dlya pyl'cevoy obnozhki. // Pchelovodstvo. – 2007. – № 7. – s. 52-53.
4. Yablonskiy, A.A., Nikiforova, V.M. Kurs teoreticheskoy mekhaniki. Chast' 1. Statika. Kinematika. // Vysshaya shkola. – M., 1966. – 438 s.



УДК 631.363.258:638.178

**НЕКРАШЕВИЧ Владимир Федорович**, д-р техн. наук, профессор кафедры «Механизация животноводства»

**МАМОНОВ Роман Александрович**, канд. техн. наук, доцент, кафедры «Механизация животноводства», [tamonov.agrotechnol@yandex.ru](mailto:tamonov.agrotechnol@yandex.ru)

**ТОРЖЕНОВА Татьяна Владимировна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Финансы и кредит», [tanyatorg@rambler.ru](mailto:tanyatorg@rambler.ru)

**КОВАЛЕНКО Михаил Валерьевич**, лаборант центра тестирования студентов

**БУРЕНИН Кирилл Викторович**, аспирант кафедры «Механизация животноводства»

**БУРЕНИНА Елена Ивановна**, магистрант кафедры «Механизация животноводства»

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПЕРГИ В СОТАХ ПРИ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ ПЧЕЛОВОДОВ И ПЕРЕРАБОТЧИКОВ

В статье представлены организационно-экономические схемы взаимоотношений между поставщиками и переработчиками перговых сотов. Описана методика определения количества перги в соте. Представлены статистические данные габаритных размеров, площади и массы одной гранулы перги, а также схема заполнения сота пергой. Вся изложенная информация в статье будет полезна как пчеловодам, так и переработчикам.

**Ключевые слова:** перга, габаритные размеры, заполнение сота, масса перговой гранулы.

#### Введение

В последнее время пергу все чаще стали использовать как сырье в таких отраслях как медицина, косметология, а также в пищевой и витаминной промышленности. Пчеловоды и пчеловодческие хозяйства являются поставщиками перговых сотов, которые идут вначале на переработку, а затем перга на реализацию. Именно здесь имеет важное значение с экономической точки зрения, кем будут перерабатываться перговые соты. Если необходимое для переработки перговых сотов оборудование находится у самого пчеловода, то все затраты на переработку ложатся на него самого. Либо для получения перги поставщик-пчеловод обращается к переработчику. В этом случае между поставщиком и переработчиком возникают организационно-экономические взаимоотношения, которые чаще всего происходят по следующим схемам [1, 2, 3, 4]:

– поставщик перговых сотов платит переработчику за переработку деньги и забирает всю пергу, восковое сырье и рамки;

– поставщик перговых сотов за переработку оставляет часть полученной перги переработчику и забирает другую часть перги, восковое сырье и рамки;

– переработчик платит поставщику деньги за перговые соты и возвращает восковое сырье и рамки.

Бывают и другие варианты, например, с обменом воскового сырья на вошину.

#### Объекты и методы исследования

В первом варианте переработчику неважно, сколько перги содержится в соте, так как он будет брать фиксированную цену за переработку каждого сота. А вот в третьем варианте очень важную роль для переработчика играет количество перги и её масса, которую он получит после переработки. Чтобы затраты на переработку не превысили стоимость полученной перги, переработчику необходимо знать, как можно рассчитать количество перги в соте. Это он может сделать по следующей методике.

Масса гранулы перги в соте определяется по формуле

$$M_{\Gamma} = \rho_{\Pi} \cdot V_{\Gamma} \quad (1)$$

где  $\rho_{\Pi}$  – плотность перги в соте, кг/м<sup>3</sup>;

$V_{\Gamma}$  – объем гранулы перги, м<sup>3</sup>.

Гранула перги в ячейке сота состоит из трех частей: трехгранной пирамидки вошины, шестигранной призмы основной части гранулы и шестигранной медо-перговой крышечки, закрывающей в ячейке сота гранулу перги. Чтобы найти объем гранулы ( $V_{\Gamma}$ ), заполненной пергой, нужно сложить объемы трехгранной пирамидки ( $V_{\Pi}$ ) вошины, шестигранной призмы ( $V_{\Pi\Gamma}$ ) основной части гранулы и шестигранной призмы медо-перговой крышечки ( $V_{\Gamma}$ ), закрывающей в ячейке сота гранулу перги.

На рисунке 1 представлена пирамидка вошины

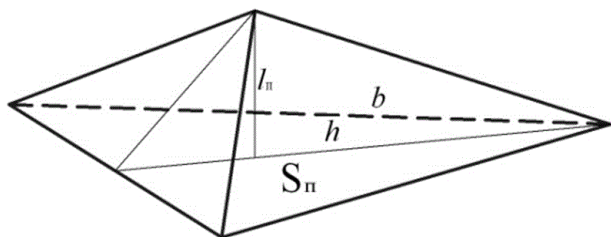


Рис. 1 – Пирамидка вошины

Объем трехгранной пирамидки вошины находится по формуле

$$V_{\Pi} = \frac{1}{3} \cdot S_{\Pi} \cdot l_{\Pi} \quad (2)$$

где  $S_{\Pi}$  – площадь основания пирамидки,  $\text{м}^2$ ;

$l_{\Pi}$  – высота пирамидки, м.

Площадь основания пирамидки находится по формуле

$$S_{\Pi} = \frac{1}{2} b h \quad (3)$$

где  $b$  – длина стороны треугольника основания, м;

$h$  – высота треугольника основания, м.

Объем шестигранной призмы, основной части гранулы, находится по формуле

$$V_{\Pi\Pi} = S_{\Pi\Pi} \cdot l_{\Pi\Pi} \quad (4)$$

где  $S_{\Pi\Pi}$  – площадь основания шестигранной призмы,  $\text{м}^2$ ;

$l_{\Pi\Pi}$  – длина шестигранной призмы, м.

На рисунке 2 представлена шестигранная ячейка сота.

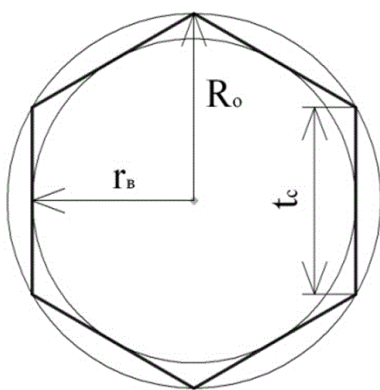


Рис. 2 – Шестигранная ячейка сота

В связи с тем, что радиус описанной окружности шестигранной ячейки сота равен длине стороны шестигранника, площадь основания шестигранной призмы можно определить по формулам

$$S_{\Pi\Pi} = \frac{3\sqrt{3}}{2} \cdot R_o^2 = \frac{3\sqrt{3}}{2} \cdot t_c^2 \quad (5)$$

$$S_{\Pi\Pi} = 2\sqrt{3} r_b^2$$

где  $R_o$  – радиус описанной окружности шестигранной ячейки сота, м;

$t_c$  – длина стороны шестигранной ячейки сота, м;

$r_b$  – радиус вписанной окружности шестигранной ячейки сота, м.

Объем шестигранной призмы медо-перговой крышечки, закрывающей в ячейке сота гранулу перги, находится по формуле

$$V_K = S_{np} \cdot l_{knp} \quad (6)$$

где  $S_{np}$  – площадь основания шестигранной призмы,  $\text{м}^2$ ;

$l_{knp}$  – длина медо-перговой крышечки шестигранной призмы ячейки сота, м.

Таким образом, общий объем гранулы перги определится по формуле

$$V_{\Gamma} = V_{\Pi} + V_{\Pi\Pi} + V_K \quad (7)$$

где  $V_{\Pi}$  – объем трехгранной пирамидки вошины,  $\text{м}^3$ ;

$V_{\Pi\Pi}$  – объем шестигранной призмы основной части гранулы,  $\text{м}^3$ ;

$V_K$  – объем шестигранной призмы медо-перговой крышечки,  $\text{м}^3$ .

или в другом виде

$$V_{\Gamma} = \frac{1}{3} \cdot S_{\Pi} \cdot l_{\Pi} + S_{\Pi\Pi} \cdot l_{\Pi\Pi} + S_{np} \cdot l_{knp} \quad (8)$$

где  $S_{\Pi}$  – площадь основания пирамидки,  $\text{м}^2$ ;

$l_{\Pi}$  – высота пирамидки, м;

$S_{np}$  – площадь основания шестигранной призмы,  $\text{м}^2$ ;

$l_{\Pi\Pi}$  – длина шестигранной призмы, м.

$l_{knp}$  – длина медо-перговой крышечки шестигранной призмы ячейки сота, м.

Так как объем трехгранной пирамидки вошины мал и относится к объему шестигранной призмы основной части гранулы примерно как 1:30, то этим объемом можно пренебречь и вести расчеты объема гранулы перги по формуле расчета шестигранной призмы.

В итоге конечная формула расчета массы перги  $M_{\Pi}$  в соте будет выглядеть следующим

$$M_{\Pi} = \rho_{\Pi} \cdot V_{\Gamma} \cdot n \cdot k_{я.с} \quad (9)$$

где  $\rho_{\Pi}$  – плотность перги в соте,  $\text{кг/м}^3$ ;

$V_{\Gamma}$  – объем гранулы перги,  $\text{м}^3$ ;

$n$  – количество гранул перги в соте, шт;

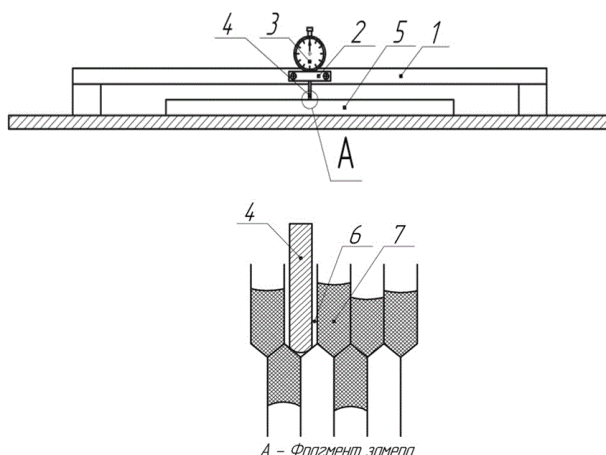
$k_{я.с}$  – поправочный коэффициент, учитывающий толщину стенок восковой перегородки между перговыми гранулами.

Длина гранул перги определялась при помощи специальной установки с индикатором часового типа. Для исследования были отобраны 50 перговых сотов. Было проведено 500 замеров из пяти





разных мест перговых сотов: сверху, снизу, слева, справа и в середине. Установка для определения длины гранул перги представлена на рисунке 3.



- 1 – рамка; 2 – крепление; 3 – индикатор часового типа;  
4 – насадка индикатора; 5 – перговый сот;  
6 – ячейка, не заполненная пергой;  
7 – ячейка заполненная пергой.  
Рис. 3 – Установка для определения длины гранул перги

Исследование проводили следующим образом. Рамку 1 устанавливали над перговым сотом 5, насадка индикатора 4 опускалась в ячейку 6 не заполненную пергой до упора, затем опускалась в соседнюю ячейку, заполненную пергой 7. Диаметр насадки индикатора 4 для удобства введения в ячейки сота составляет 4 мм. Показания индикатора 3 часового типа записывались и в дальнейшем пересчитывались. Длина гранул перги  $l_{gp}$  определялась по формуле

$$l_{gp} = l_{нп} - l_{зп} \quad (10)$$

где  $l_{нп}$  – глубина ячейки, не заполненной пергой, мм;

$l_{зп}$  – глубина ячейки, заполненной пергой, мм.

#### Результаты исследований

Полученные результаты представлены в таблице. По результатам была построена гистограмма распределения гранул перги по их длине (рисунок 4).

Таблица – Длина гранул перги в ячейках сотов

| Количество замеров гранул, шт. | Минимальная длина, мм. | Максимальная длина, мм. | Среднестатистическая длина гранул, мм. |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|----------------------------------------|
| 500                            | 3,8                    | 11,9                    | 7,2                                    |

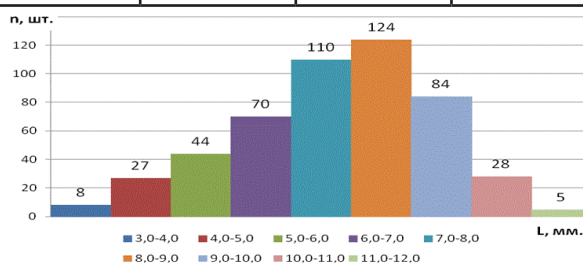


Рис. 4 – Гистограмма распределения гранул перги по длине

Из данных таблицы и представленной гистограммы видно, что длина гранул перги изменяется от 3,8 до 11,9 мм. Средняя длина гранулы составляет 7,2 мм, а 77,6 % исследованных гранул перги имеют длину от 6 до 10 мм.

Для определения диаметра были произведены замеры 500 гранул перги. Результаты, полученные при измерении, представлены на гистограмме (рисунок 5).

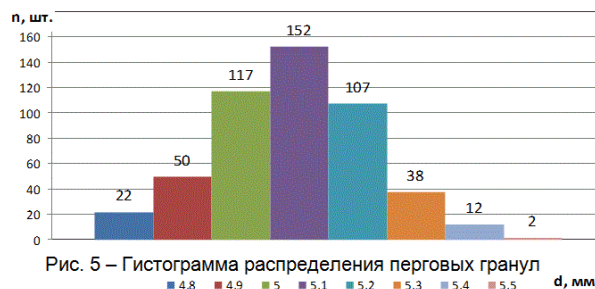
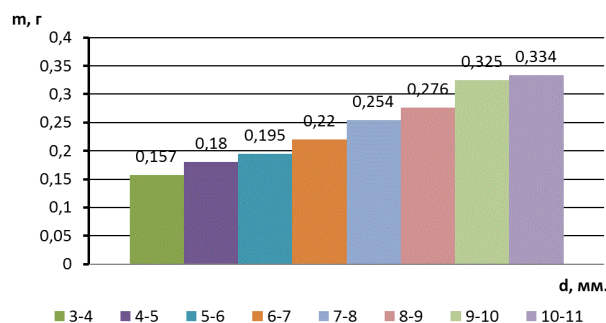


Рис. 5 – Гистограмма распределения перговых гранул

Анализируя гистограмму на рисунке 5, следует отметить, что диаметр перговых гранул лежит в пределах от 4,8 мм до 5,5 мм, среднее значение диаметра перговых гранул составило 5,09 мм. Диаметр перговых гранул зависит от размера ячеек перговых сотов, в которые уложена пыльца. С увеличением срока службы сотов их размер уменьшается, что приводит к уменьшению диаметра шестигранника перговых гранул и приближает их к цилиндру.

Для определения массы перговых гранул было проведено взвешивание 200 гранул перги разной длины с влажностью 14,75%.

По результатам проведенных исследований была построена гистограмма зависимости массы гранул перги от их длины, представленная на рисунке 6.



Анализируя полученную зависимость можно сказать, что масса гранул перги увеличивается с 0,157 до 0,334 грамма с изменением длины гранул от 3 до 11 мм. Длина гранул перги зависит от длины ячеек восковой основы сотов. Чаще всего перга занимает от 1/2 до 3/4 высоты ячейки.

Плотность перги определялась по формуле (1).

Методом погружения в дистиллированную воду в мерную колбу (пикнометрический способ) определялся объем перги. Температуру воды поддерживали практически одинаковую, примерно 20 °С. Перед погружением массу материала взвешивали

на технических весах ВЛКТ-500. Опыт проводили при разной влажности испытуемого материала.

По результатам проведенных исследований была построена графическая зависимость, представленная на рисунке 7.

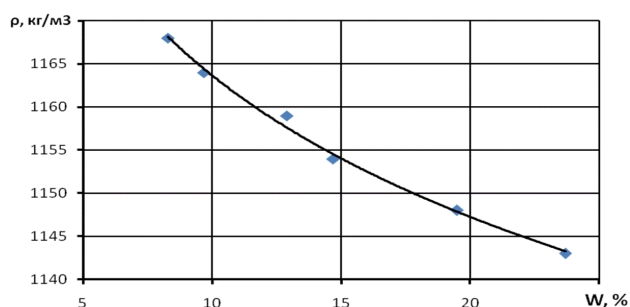


Рис. 7 – Графическая зависимость изменения плотности перги от влажности

Анализируя полученную зависимость, можно

сказать, что с увеличением влажности перги её плотность снижается.

Были также проведены исследования по определению места размещения гранул перги в ячейках перговых сотов. Результаты данных исследований отображены на рисунке 8.

Перга поступает на реализацию согласно ТУ10 РФ505-92 влажностью 14-15%, а в соте влажность перги составляет 24% и более. Пересчет влажной перги на сухую производится по формуле:

$$M_{сн} = M_{вн} \frac{100 - W_1}{100 - W_2}, \quad (11)$$

где  $M_{сн}$  – масса сухой перги, г;  
 $M_{вн}$  – масса влажной перги, г;  
 $W_1$  – начальная влажность перги, %;  
 $W_2$  – конечная влажность перги, %.

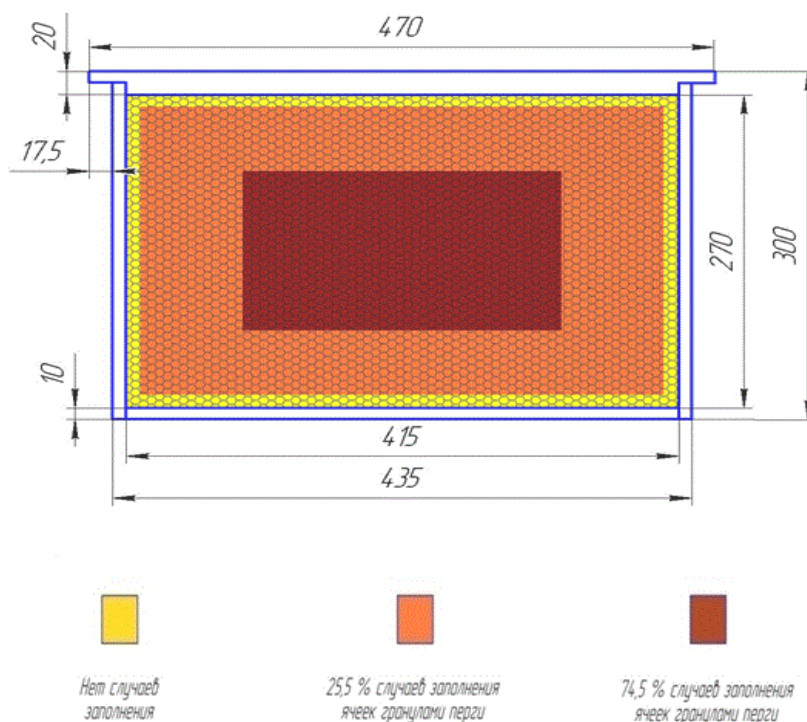


Рис. 8 – Схема заполнения сотов гранулами перги

### Выводы

В результате представленных данных видно, что пчелы в большинстве случаев закладывают пергу в центральной части сота. Средняя длина гранул перги составляет 7,2 мм, диаметр 5,09 мм, а средняя масса гранул в зависимости от вида растений-медоносов – 0,20-0,21 грамма. Зная статистические данные габаритных размеров, площади и массы одной гранулы перги, можно в перспективе подойти к определению количества перги через площадь сота, занятую пергой.

### Список литературы

1. Технология, средства механизации и экономика производства перги [Текст] : моногр. / В. Ф. Некрашевич, Р. А. Мамонов, Т. В. Торженева, М. В. Коваленко. – Рязань, 2013. – 102 с.

2. Мамонов, Р. А. Технология заготовки и подготовки пчелиных сотов к промышленной переработке на пергу и восковое сырье [Текст] / Р. А. Мамонов, Т. В. Торженева // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2013. – № 2. – С. 30-33.

3. Некрашевич, В. Ф. Барабанная сушилка для пылевой обножки [Текст] / В. Ф. Некрашевич, Р. А. Мамонов // Пчеловодство. – 2007. – № 7. – С. 52-53.

4. Яблонский, А. А. Курс теоретической механики [Текст]. Т.1. Статика. Кинематика.: учеб. / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова. – М. : Высшая школа, 1966. – 438 с.



## DEFINITION AMOUNT OF BEEBREAD IN HONEYCOMBS WITH ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC RELATIONS BEEKEEPERS AND RECYCLERS

**Nekrashevich Vladimir Fedorovich**, doctor of technical sciences, Professor of department mechanization of livestock

**Mamonov Roman Aleksandrovich**, candidate of technical sciences, associate Professor of department mechanization of livestock, [mamonov.agrotextol@yandex.ru](mailto:mamonov.agrotextol@yandex.ru)

**Torzhenova Tatyana Vladimirovna**, candidate of economic science, associate Professor of department finance and credit, [tanyatorg@rambler.ru](mailto:tanyatorg@rambler.ru)

**Kovalenko Michail Valerevich**, assistant center testing of students

**Burenin Kirill Viktorovich**, graduate student

**Burenina Yelena Ivanovna**, student of magistracy

Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

The article presents the organizational and economic scheme of relationships between suppliers and recyclers combs of beebread. Described technique of definitions the amount of beebread in honeycombs. Presented statistical data of overall dimensions, area and mass one beebread granule, as well as scheme of filling beebread in honeycombs.

**Key words:** beebread, overall dimensions, filling of honeycombs, mass of beebread granule.

### References

1. Nekrashevich, V.F., Mamonov, R.A., Torzhenova, T.V., Kovalenko, M.V. Tekhnologiya, sredstva mekhanizatsii i ehkonomika proizvodstva pergi. // Monografiya. – Ryazan', 2013. – 102 s.

2. Mamonov, R.A., Torzhenova, T.V. Tekhnologiya zagotovki i podgotovki pchelinykh sotov k promyshlennoy pererabotke na pergu i voskovoe syr'e. // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta. – 2013. – №2. – S. 30-33.

3. Nekrashevich, V.F., Mamonov, R.A. Barabannaya sushilka dlya pyl'cevoy obnozhki. // Pchelovodstvo. – 2007. – № 7. – s. 52-53.

4. Yablonskiy, A.A., Nikiforova, V.M. Kurs teoreticheskoy mekhaniki. Chast' 1. Statika. Kinematika. // Vysshaya shkola. – M., 1966. – 438 s.



УДК 001.57:637.125

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДОИЛЬНОГО АППАРАТА С ИЗМЕНЯЮЩИМСЯ ЦЕНТРОМ МАСС

**УЛЬЯНОВ Вячеслав Михайлович**, д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой механизации животноводства, e-mail: [ulyanov-v@list.ru](mailto:ulyanov-v@list.ru)

**ХРИПИН Владимир Александрович**, канд. техн. наук, докторант кафедры механизации животноводства, e-mail: [khripin@mail.ru](mailto:khripin@mail.ru)

**КАРПОВ Юрий Николаевич**, аспирант кафедры механизации животноводства

**НАБАТЧИКОВ Алексей Викторович**, аспирант кафедры механизации животноводства  
Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

При извлечении молока у коров двухтактными доильными аппаратами наблюдается чрезмерное наполнение стаканов на соски вымени и, как следствие, преждевременное прекращение молоковыведения. Анализ взаимодействия подвесной части доильного аппарата с выменем коровы позволил выявить: чтобы стаканы при такте сосания не наполнили на вымя и обеспечивалось полное выдаивание коров, масса подвесной части доильного аппарата должна быть около 5 кг, а для надежного удерживания стаканов при такте сжатия – всего 2,5 кг. Существующие доильные аппараты не обеспечивают требуемую нагрузку на вымя. В данной статье рассмотрен краткий обзор конструкции и рабочий процесс доильного аппарата с изменяющимся центром масс. Авторами были получены, с использованием положений классической механики и математики, аналитические формулы, которые позволяют установить оптимальные параметры и режимы работы доильного аппарата с изменяющимся центром масс. Сопоставление результатов теоретических и эксперименталь-



ных исследований показывает высокую их сходимость, ошибка в среднем не превышает 4%.

**Ключевые слова:** доильный аппарат, машинное доение, теоретические исследования.

### Введение

При извлечении молока у коров двухтактными доильными аппаратами наблюдается чрезмерное наполнение стаканов на соски вымени и, как следствие, преждевременное прекращение молоковыведения. Анализ взаимодействия подвесной части доильного аппарата с выменем коровы позволил выявить: чтобы стаканы при такте сосания не наполнились на вымя, и обеспечивалось полное выдаивание коров, масса подвесной части доильного аппарата должна быть около 5 кг, а для надежного удерживания стаканов при такте сжатия – всего 2,5 кг. Существующие доильные аппараты не обеспечивают требуемую нагрузку на вымя [1,2,3].

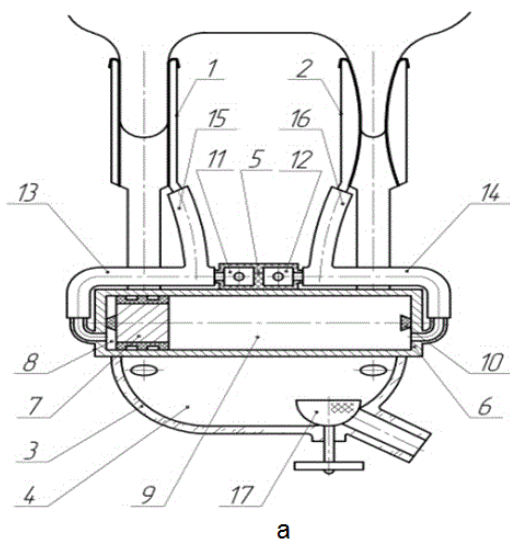
Перспективным направлением совершенствования доильных аппаратов, на наш взгляд, является разработка доильного аппарата с изменяющейся в зависимости от такта работы нагрузкой на четверти вымени коровы. Подвесная часть такого доильного аппарата (рисунок 1) состоит из двухкамерных стаканов 1,2 и коллектора 3 [4,5,6,7].

Коллектор 3 содержит молокосборную камеру 4 и распределитель 5, цилиндр 6 с размещенным внутри поршнем 7, с образованием камер 8 и 9. Перемещение поршня 7 ограничивают демпферы

10. В распределителе 5 имеются камеры 11 и 12, соединенные шлангами с пульсатором попарного действия (не показан). Камеры 11 и 12 работают в противофазах и сообщены каналами 13 и 14 с камерами 8 и 9, а патрубками 15 и 16 с межстенными камерами стаканов 1 и 2. Если в камеру 11 от пульсатора подается воздух, то в камеру 12 – вакуум и наоборот. Для подключения коллектора к молокоприемнику служит клапан 17. Поршень 7 изготовлен из материала с высокой плотностью, что обеспечивает значительную массу при малых его размерах.

При доении в стакане 1 наступает такт сосания, а в стакане 2 – такт сжатия и, соответственно, перераспределение массы в коллекторе, действующей на доильные стаканы 1 и 2. Из-за изменения положения центра масс коллектора происходит его раскачивание, передающееся на вымя, что расценивается как положительный фактор, стимулирующий молокоотдачу и увеличивающий полностью извлечения молока.

Более подробно устройство и принцип работы доильного аппарата с изменяющимся центром масс изложены в источниках [4,5,7,8].



1,2 – доильный стакан; 3 – коллектор; 4, 8, 9, 11, 12 – камеры; 5 – распределитель; 6 – цилиндр; 7 – поршень; 10 – демпфер; 13, 14 – канал; 15, 16 – патрубок; 17 – клапан

Рис. 1 – Подвесная часть доильного аппарата: а – принципиальная схема; б – общий вид

### Объект и методика исследований

Объект исследования – рабочий процесс доильного аппарата с изменяющимся центром масс. Теоретические исследования направлены на то, чтобы, используя положения классической механики и математики, получить расчетные формулы, позволяющие установить оптимальные параметры и режимы работы доильного аппарата с изменяющимся центром масс.

### Теоретическая часть

В виду сложности аналитического описания взаимодействия подвесной части доильного аппарата с выменем коровы, примем некоторые

допущения и упрощения. Масса подвесной части подобрана так, что стаканы относительно сосков вымени при доении неподвижны. Зафиксированные на сосках доильные стаканы рассматриваем совместно с соском. Трубки, соединяющие стаканы с коллектором, примем в качестве нитей или стержней, масса которых со стаканами сосредоточена в коллекторе. Цилиндр коллектора принят в виде направляющей, по которой перемещается поршень (ползун). В направляющей сосредоточена вся масса корпуса коллектора. При раскачивании подвесной части доильного аппарата соски вымени коровы совместно с доильными стакана-



ми изменяют свой угол наклона  $\varphi$  относительно вертикали. С учетом приведенных допущений примем имитационную расчетную схему взаимодействия подвесной части доильного аппарата с выменем коровы (рисунок 2).

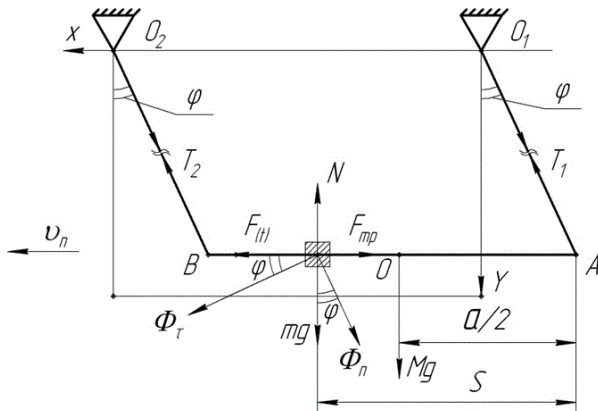


Рис. 2 – Расчетная схема взаимодействия подвесной части доильного аппарата с выменем коровы

За начало отсчета примем т.  $O_1$ , ось  $O_1X$  справа налево, а  $O_1Y$  – вниз. Примем обозначения:  $m$  – масса поршня, кг;  $M$  – масса всей остальной системы (корпус коллектора с молочными патрубками) с центром тяжести в точке  $O$ ;  $S$  – расстояние от правого конца цилиндра коллектора до поршня, м;  $\varphi$  – угол отклонения подвеса (молочного патрубка) от вертикального положения, рад;  $l$  – длина подвеса, м;  $a$  – длина направляющей (цилиндра), м;  $T_1, T_2$  – реакции со стороны коллектора с поршнем на соски соответственно левой и правой долей вымени, Н.

Допустим, значения реакций  $T_1, T_2$  таковы, что стаканы будут неподвижны на сосках вымени, т. е. длины стержней  $O_1A = O_2B = l = \text{const}$  при движении всей системы. Взаимодействие подвесной части с выменем коровы удобно рассматривать по этапам. Выберем произвольное положение системы и приложим действующие силы (рисунок 2). При подключении доильного аппарата к вакууму перепад давлений передается на поршень, он приходит в движение, что приводит к изменению положения центра масс системы. При этом поршень и направляющая, по которой движется поршень, перемещаются в противоположные стороны. Так как направляющая зафиксирована концами на подвесах, то при движении направляющей происходит отклонение подвесов, что ведет к увеличению угла поворота  $\varphi$  тяг подвесов относительно вертикали. Поршень совершает относительное движение по направляющей. Направляющая, по которой перемещается поршень, совершает поступательное движение, скорости всех ее точек одинаковы как по направлению, так и по модулю. Точки А и В, в которых направляющая соединена с тягами подвеса, совершают вращательное движение при изменении угла поворота  $\varphi$ . В то же вре-

мя точки А и В являются точками направляющей АВ. Значит, скорости поступательного движения остальных точек направляющей по отношению к неподвижному току подвеса  $O_1, O_2$  будут направлены по касательной к окружностям движения точек А и В, т.е. перпендикулярно тягам подвесов  $O_1A$  и  $O_2B$ . Направляющая АВ при колебаниях тяг подвеса будет занимать всегда горизонтальное положение.

Уравнение относительного движения поршня имеет вид

$$m\ddot{S} = F_{(t)} + \Phi + F_m \quad (1)$$

где  $F_{(t)}$  – движущая сила, действующая на поршень, Н;  $\Phi$  – силы инерции поршня, Н;  $F_m$  – сила трения, Н.

Проекция на направляющую АВ силы инерции  $\Phi$ :

$$\Phi_n = ml(\ddot{\varphi})^2 \quad (2)$$

$$\Phi_\tau = ml\ddot{\varphi} \quad (3)$$

Сила трения по закону сухого трения Кулона

$$F_m = f \cdot N \quad (4)$$

где  $f$  – коэффициент трения;  $N$  – сила нормального давления, Н.

Сила нормального давления по схеме (рисунок 2), составит

$$N = mg + \Phi_n \cdot \cos \varphi + \Phi_\tau \cdot \sin \varphi \quad (5)$$

Считая, что отсутствует перетекание воздуха из камер цилиндра, получим движущую силу в виде:

$$F(t) = (P_a - P_{(t)})S_1 = (P_a - P_h - (P_a - P_h) \cdot e^{-k(t-t_0)})S_1 \quad (6)$$

$$S_1 = P_e \left(1 - e^{-k(t-t_0)}\right)S_1$$

где  $P_a, P_t, P_h, P_e$  – соответственно атмосферное, текущее, остаточное давления и величина вакуума, Н/м²;  $S_1$  – площадь торца поршня, м²;  $k$  – эмпирический коэффициент.

Окончательно уравнение относительного движения поршня (1) с учетом формул (2...6) имеет вид

$$m\ddot{S} = P_e S_1 \left(1 - e^{-k(t-t_0)}\right) - f \cdot mg + ml\ddot{\varphi} (\cos \varphi - f \sin \varphi) - ml(\ddot{\varphi})^2 (\sin \varphi + f \cdot \cos \varphi) \quad (7)$$

Чтобы определить движение системы в целом, воспользуемся теоремой о движении центра масс и теоремой об изменении кинетического момента относительно точки  $O_1$ . Последняя запишется следующим образом.

$$\frac{dK_{O_1}}{dt} = \sum M_{O_1}(\vec{F}_i) \quad (8)$$

где  $K_{O_1}$  – кинетический момент системы от-



носителю точки  $O_1$   $M_{O_1}$ ; – сумма моментов действующих на систему сил относительно точки  $O_1$   $H \cdot M$ .

Внешними силами являются сила тяжести поршня  $\overline{mg}$ , сила тяжести остальной системы  $\overline{Mg}$  и силы натяжения  $\vec{T}_1$  и  $\vec{T}_2$ .

На рисунке 3 представлена схема к определению движения системы.

Кинетический момент системы относительно точки  $O_1$  в векторной форме

$$\vec{K}_{O_1} = \vec{r}_n \cdot m \vec{\mathcal{G}}_n + \vec{r}_0 \cdot M \vec{\mathcal{G}}_0 \quad (9)$$

где  $\vec{r}_n, \vec{r}_0$  соответственно радиус-вектор поршня и радиус-вектор центра масс (т. О),  $m, \mathcal{G}_n, \mathcal{G}_0$  – вектор скорости поршня и центра масс системы, м/с;

$m, M$  – масса соответственно поршня и остальной системы, кг.

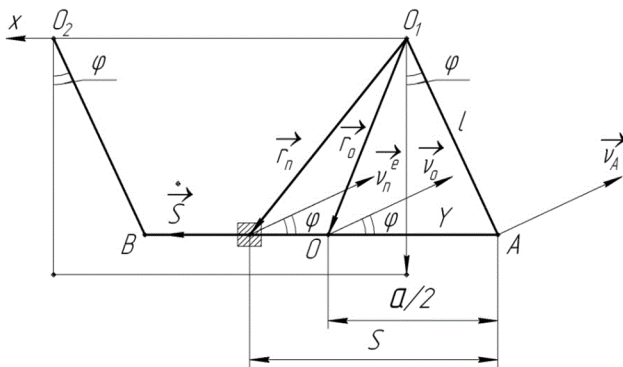


Рис. 3 – Схема к определению движения системы

Применяя векторный способ, получим кинетический момент всей системы относительно точки

$O_1$  в виде:

$$\begin{aligned} \vec{K}_{O_1(0)} = \vec{K}_{O_1n} + \vec{K}_{O_10} &= ml(\dot{\phi} - S \sin \phi \cdot \dot{\phi} - \dot{S} \cos \phi) \vec{k} + M \left( l - \frac{a}{2} \sin \phi \right) \dot{\phi} \cdot \vec{k} = \\ &= \left[ m(l\dot{\phi} - S \sin \phi \cdot \dot{\phi} - \dot{S} \cos \phi) + M \left( l - \frac{a}{2} \sin \phi \right) \dot{\phi} \right] l \cdot \vec{k} \end{aligned} \quad (10)$$

И сумма моментов действующих сил на систему относительно точки  $O_1$ :

$$\begin{aligned} \Sigma M(\vec{F}_i) &= mg(S - l \sin \phi) \vec{k} + Mg \left( \frac{a}{2} - l \sin \phi \right) \vec{k} - a \cos \phi T_2 \cdot \vec{k} = \\ &= \left[ mg(S - l \sin \phi) + Mg \left( \frac{a}{2} - l \sin \phi \right) - a T_2 \cos \phi \right] \vec{k} \end{aligned} \quad (11)$$

Теорема об изменении кинетического момента с учетом (10) и (11) после преобразований в проекции на вектор  $\vec{k}$  будет

$$\begin{aligned} \left\{ m \left[ (1 - S \sin \phi) \ddot{\phi} - S \cos \phi (\dot{\phi})^2 - \ddot{S} \cos \phi \right] + M \left[ \left( 1 - \frac{a}{2} \sin \phi \right) \ddot{\phi} - \frac{a}{2} \cos \phi (\dot{\phi})^2 \right] \right\} l = \\ = mg(S - l \sin \phi) + Mg \left( \frac{a}{2} - l \sin \phi \right) - a T_2 \cos \phi \end{aligned} \quad (12)$$

Запишем теорему о движении центра масс:

$$(M + m) \ddot{x}_c = (T_1 + T_2) \sin \phi \quad (13)$$

$$(M + m) \ddot{y}_c = (M + m)g - (T_1 + T_2) \cos \phi \quad (14)$$

где  $x_c, y_c$  – координаты центра масс системы направляющая-поршень, м.

$$\text{При этом } x_c = \frac{x_n \cdot m + x_0 \cdot M}{m + M} = \frac{(S - l \sin \phi)m + \left( \frac{a}{2} - l \sin \phi \right)M}{m + M} = \frac{mS + M \frac{a}{2} - l \sin \phi}{m + M} \quad (15)$$

$$y_c = \frac{y_n \cdot m + y_0 \cdot M}{M + m} = \frac{l \cos \phi \cdot m + l \cos \phi \cdot M}{M + m} = l \cos \phi \quad (16)$$

Продифференцировав дважды выражения (15), (16) и подставив в уравнения (13), (14), получаем:

$$m \ddot{S} + l(M + m)(\sin \phi \cdot (\dot{\phi})^2 - \cos \phi \cdot \ddot{\phi}) = (T_1 + T_2) \sin \phi \quad (17)$$

$$(M + m) \cdot l(\cos \phi \cdot (\dot{\phi})^2 + \sin \phi \cdot \ddot{\phi}) = (T_1 + T_2) \cos \phi - (M + m)g \quad (18)$$

Решая совместно выражения (12), (17) и (18), получим после преобразований нелинейное уравнение вынужденных колебаний системы

$$\ddot{\phi} + \frac{g}{l} \sin \phi = \frac{m \ddot{S} \cos \phi}{l(M + m)} \quad (19)$$

Возбуждающей силой выступает движение поршня с массой  $m$ .

Подставив ускорение из выражения (7) в формулу (19), получим:

$$l \ddot{\phi} (M + m \sin^2 \phi + fm \sin \phi \cos \phi) + ml (\dot{\phi})^2 (\sin \phi \cos \phi + f \cos^2 \phi) + (M + m)g \sin \phi + fmg \cos \phi = F(t) \cos \phi \quad (20)$$

Имеем нелинейное дифференциальное уравнение второго порядка. Уравнение можно решить численно с начальными условиями

$\phi(0) = 0, \dot{\phi}(0) = 0$ . Затем с найденным значением  $\phi(t)$ , следует решать опять численно уравнение (7) или (19) с начальными условиями

$S(0) = 0, \dot{S}(0) = 0$ . Если принять, что угол  $\phi$  мал (рассматриваются малые колебания, что в нашем случае вполне уместно) и пренебрегая малыми величинами, получим упрощенное выражение колебания подвесной части доильного аппарата.

Если принять, что угол  $\phi$  мал (рассматриваются малые колебания, что в нашем случае вполне уместно) и пренебрегая малыми величинами, получим упрощенное выражение колебания подвесной части доильного аппарата.

$$\ddot{\phi} + \frac{(M + m)g \phi}{ml} = \frac{(P_a - P_h)S_1 - fmg}{Ml} - \frac{(P_a - P_g)S_1 e^{-kt}}{Ml} \quad (21)$$

Введем обозначения:

$$\omega^2 = \frac{(M + m)g}{Ml}, \quad A = \frac{(P_a - P_h)S_1 - fmg}{Ml} \quad (A > 0), \quad B = \frac{(P_a - P_g)S_1}{Ml} \quad (B > 0).$$

Тогда выражение (21) примет вид

$$\ddot{\phi} + \omega^2 \phi = A - B e^{-kt} \quad (22)$$

Общее решение этого линейного неоднородного дифференциального уравнения имеет вид

$$\phi(t) = \phi_{\text{общ}}(t) + \phi_{\text{част}}(t) \quad (23)$$

Общее решение соответствующего однородного уравнения  $\ddot{\phi} + \omega^2 \phi = 0$  будет иметь вид

$$\phi_{\text{общ}}(t) = C_1 \cos \omega t + C_2 \sin \omega t \quad (24)$$

Частное решение будем искать в виде

$$\phi_{\text{част}}(t) = C + D e^{-kt} \quad (25)$$

Применяя стандартные правила решения таких уравнений, получим общее решение

$$\phi(t) = C_1 \cos \omega t + C_2 \sin \omega t + \frac{A}{\omega^2} - \frac{B \cdot e^{-kt}}{\omega^2 + k^2} \quad (26)$$





Для определения постоянных  $C_1, C_2$  в выражении (26) воспользуемся начальными условиями.

$$\varphi(0) = 0, \dot{\varphi}(0) = 0.$$

Постоянные будут в виде:

$$C_1 = \frac{B\omega^2 - A(\omega^2 + k^2)}{\omega^2(\omega^2 + k^2)}; \quad C_2 = -\frac{Bk}{\omega(\omega^2 + k^2)} \quad (27)$$

С учетом найденных значений  $C_1, C_2$  получаем закон изменения угла отклонения  $\varphi$  в виде:

$$\varphi(t) = \frac{B\omega^2 - A(\omega^2 + k^2)}{\omega^2(\omega^2 + k^2)} \cdot \cos \omega t - \frac{Bk}{\omega(\omega^2 + k^2)} \cdot \sin \omega t + \frac{A}{\omega^2} - \frac{B \cdot e^{-kt}}{(\omega^2 + k^2)} \quad (28)$$

Первые два слагаемых в формуле (28) описывают колебательный процесс с частотой  $\omega$ .

Решая совместно выражения (7) и (19) относительно ускорения  $\ddot{S}$  получаем нелинейное уравнение

$$m(M + m \sin^2 \phi + f m \sin \phi \cos \phi) \ddot{S} = (M + m) \left[ (F(t) - fmg) - mg(\cos \phi - f \sin \phi) \sin \phi - ml(\dot{\phi})^2 (\sin \phi + f \cos \phi) \right] \quad (29)$$

Так как уравнение (29) не решается аналитически, то упростим его с погрешностью, приемлемой для инженерных расчетов. При малых углах  $\varphi$ , пренебрегая малыми величинами, после преобразований выражения (29), получаем

$$\ddot{S}(t) = \frac{M + m}{M} \left( \frac{F(t) - fmg}{m} - g\varphi(t) \right) \quad (30)$$

С учетом выражений (7) и (28) формула (30) примет вид

$$\ddot{S}(t) = (M + m) \left[ \frac{1}{m} (A - Be^{-kt}) - \frac{g}{M} \left( C_1 \cos \omega t + C_2 \sin \omega t + \frac{A}{\omega^2} - \frac{Be^{-kt}}{(\omega^2 + k^2)} \right) \right] \quad (31)$$

Проинтегрировав выражение (31) в пределах времени от 0 до  $t$ , получаем выражение для определения скорости поршня:

$$S(t) = (M + m) \cdot \left[ \frac{At^2}{2m} - \frac{B(1 - e^{-kt})}{mk^2} - \frac{Bt}{mk} - \frac{g}{M} \left( \frac{C_1(1 - \cos \omega t)}{\omega^2} - \frac{C_2 \sin \omega t}{\omega^2} + \frac{C_2 t}{\omega} + \frac{At^2}{2\omega^2} - \frac{B(1 - e^{-kt})}{k^2(\omega^2 + k^2)} - \frac{Bt}{k(\omega^2 + k^2)} \right) \right] \quad (32)$$

где постоянные члены, входящие в выражение, определяются по формулам:

$$C_1 = \frac{B\omega^2 - A(\omega^2 + k^2)}{\omega^2(\omega^2 + k^2)}; C_2 = -\frac{Bk}{\omega(\omega^2 + k^2)}; A = \frac{(P_a - P_b)S_1 - fmg}{MI}; B = \frac{(P_a - P_b)S_1}{MI}; \omega = \sqrt{\frac{(M + m)g}{MI}} \quad (33)$$

Формулы описывают взаимодействия подвешенной части доильного аппарата с выменем коровы.

### Результаты и выводы

Для иллюстрации достоверности полученных аналитических выражений на рисунке 4 представлены теоретические и экспериментальные зависимости времени движения поршня (масса 0.5 кг, 0.75 кг и 1.0 кг, соответственно снизу-вверх) в цилиндре коллектора в пределах рабочей длины ( $S=0,14$  м).

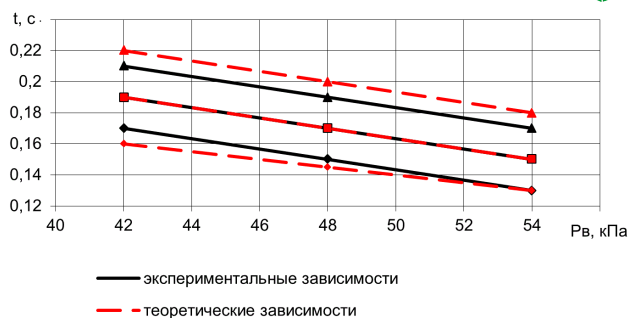


Рис. 4 – Сравнительные графические зависимости времени движения поршня в цилиндре

Представленные графические зависимости показывают, что сходимость результатов достаточно высокая, ошибка в среднем не превышает 4 %. Поэтому аналитические формулы (26), (28) и (33) могут быть использованы при обосновании конструкторско-режимных параметров доильного аппарата с изменяющимся центром масс.

### Список литературы

1. Ульянов, В. М. Совершенствование технологии и средств механизации доения коров [Текст] / В. М. Ульянов, В. А. Хрипин // Научно-технический прогресс в животноводстве – машинно-технологическая модернизация отрасли : сб. науч. тр. / ГНУ ВНИИМЖ. – Подольск, 2007. – Т. 17, ч. 2. – С. 23-30.
2. Направление совершенствования доильных аппаратов [Текст] / В. М. Ульянов, В. А. Хрипин, Р. В. Коледов, Ю. Н. Карпов, А. Н. Кашеев // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. / IX Международная научно-практическая конференция (5-6 февраля 2014 г.). – Барнаул : РИО АГАУ, 2014. – Кн. 3. – С. 53-54.
3. Экспериментальные исследования доильного аппарата с изменяющимся центром масс в производственных условиях [Текст] / Ульянов В. М., Хрипин В. А., Мяснянкина М. Н., Карпов Ю. Н. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – № 3, 2014. – С. 49-54.
4. Пат. 2298916 Российская Федерация, МПК А01J5/00. Доильный аппарат [Текст] / Ульянов В. М., Хрипин В. А.; заявитель и патентообладатель Рязанская гос. с.-х. академия. – № 2005136607/12; заявл. 24.11.05; опубл. 20.05.07, Бюл. № 14. – 5 с. : ил.
5. Пат. 2410871 Российская Федерация, МПК А01J5/00. Доильный аппарат [Текст] / Ульянов В. М., Хрипин В. А., Мяснянкина М. Н.; заявитель и патентообладатель Рязанский гос. агротехнол. ун-т. – № 2009113714/05; заявл. 14.04.09; опубл. 10.02.11, Бюл. № 4. – 8 с. : ил.
6. Хрипин, В. А. Доильный аппарат с новыми возможностями [Текст] / В.А. Хрипин, В.М. Ульянов // Роль молодых ученых в реализации национального проекта «развитие АПК»: материалы междунар. конф. – М. : ФГОУ ВПО МГАУ, 2007. – Ч. 1. – С. 293.
7. Ульянов, В. М. Доильный аппарат с изменяющимся центром масс [Текст] / В. М. Ульянов, В. А. Хрипин, М. Н. Мяснянкина // Сельский механизатор. – 2011. – № 5. – С. 28-29.
8. Ульянов, В. М. Определение оптимальных параметров доильного аппарата с изменяющимся центром масс [Текст] / В. М. Ульянов, В. А. Хрипин, М. Н. Мяснянкина // Вестник УГСХА. – 2011. – № 4. – С. 121-125.



## THEORETICAL RESEARCH MILKING MACHINE WITH VARIABLE CENTER OF MASS

**Ulyanov Vyacheslav Mikhaylovich**, professor, doctor of technical sciences, the head of the department of livestock mechanization, E-mail: ulyanov-v@list.ru

**Khripin Vladimir Aleksandrovich**, Candidate of Technical Sciences, the doctoral student in the mechanization of livestock, e-mail: khripin@mail.ru

**Karpov Yuriy Nikolaevich**, the graduate student in the mechanization of livestock

**Nabatchikov Alexey Viktorovich**, the graduate student in the mechanization of livestock  
Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

When removing milk from cows with dual pulsation milking machines observed excessive creeping cup on the teat and, as a consequence of premature termination of lactation. Analytical analysis of the interaction of the hanging part of the milking machine to the udder of the cow, revealed that cups with tact sucking creeps on the udder, and provides a complete milking of cows, the mass of the hanging part of the milking machine should be about 5 kg, and to securely hold cups at the compression stroke the entire 2.5 kg. Existing milking machines do not provide the required load on the udder. This article discusses a brief overview of the structure and working process of milking machine with variable center of mass. The authors obtained analytical formulas, using the position of classical mechanics and mathematics, that allow you to set the optimal parameters and modes of operation of the milking machine with variable center of mass. Check the results of theoretical and experimental research shows high their convergence, the error does not exceed an average of 4%.

**Key words:** milking machine, the theoretical research.

### References

1. Ul'yanov, V.M. Sovershenstvovanie tekhnologii i sredstv mekhanizatsii doeniya korov / V.M. Ul'yanov, V.A. Khripin // Nauchno-tekhnicheskii progress v zhivotnovodstve – mashinno-tekhnologicheskaya modernizatsiya otrasli: sb. nauch. trudov / GNU VNIIMZh, t. 17, ch. 2. – Podol'sk, 2007. – S. 23-30.
2. Ul'yanov, V.M. Napravlenie sovershenstvovaniya doil'nykh apparatov / V.M. Ul'yanov, V.A. Khripin, R.V. Koledov, Ju.N. Karpov, A.N. Kashcheev // Agrarnaya nauka – sel'skomu khozyaystvu: sbornik statey: v 3 kn. / IX Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (5-6 fevralya 2014 g.). Barnaul: RIO AGAU, 2014. Kn. 3. 423 s., s. 53-54.
3. Ul'yanov, V.M. Eksperimental'nye issledovaniya doil'nogo apparata s izmenyayushchimsya centrom mass v proizvodstvennykh usloviyakh / Ul'yanov V.M., Khripin V.A., Myasnyankina, M.N., Karpov, Ju.N. // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. – №3, 2014. – 100 s., S. 49-54
4. Patent RF RU № 2298916 C1 Doil'ny apparat // Ul'yanov, V.M., Khripin, V.A. // Opubl. 20.05.2007, Bjul. № 14
5. Patent RF RU № 2410871 C2 Doil'ny apparat / Ul'yanov V.M., Khripin V.A., Myasnyankina, M.N. // Opubl. 10.02.2011, Bjul. № 4.
6. Khripin, V.A. Doil'ny apparat s novymi vozmozhnostyami / V.A. Khripin, V.M. Ul'yanov // Rol' molodykh uchenykh v realizatsii nacional'nogo proekta «razvitie APK», ch. 1. / Sb. materialov Mezhdunarodnoy konf. – M.: FGOU VPO MGAU, 2007. – S. 293.
7. Ul'yanov, V.M. Doil'ny apparat s izmenyayushchimsya centrom mass / V.M. Ul'yanov, V.A. Khripin, M.N. Myasnyankina // Sel'skiy mekhanizator. – 2011. – № 5. – s. 28-29
8. Ul'yanov, V.M. Opredelenie optimal'nykh parametrov doil'nogo apparata s izmenyayushchimsya centrom mass / V.M. Ul'yanov, V.A. Khripin, M.N. Myasnyankina // Vestnik UGSKhA. – Ul'yanovsk, 2011. – № 4. – S. 121-125.





# ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 338.22.021.1

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**БОНДАРЕВ Николай Сергеевич**, канд. экон. наук, доцент кафедры теоретической экономики, экономического моделирования и права, Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт, г. Кемерово, 05bns09@mail.ru

В статье рассмотрено негативное воздействие отраслей экономики на состояние окружающей среды. Представлен количественный и качественный анализ составляющих элементов загрязнения. Приводится сравнение негативного воздействия добывающих отраслей и АПК. В качестве объективного показателя сравнения выбрано отношение количества отходов отрасли к валовому региональному продукту (ВРП). На основе данного критерия предполагается развивать АПК как экологически чистую отрасль при одновременном сокращении объемов добычи. Предлагается использовать интегрированные формирования для развития АПК. Оценено изменение ВРП и снижение загрязнений с учетом предложенных мероприятий.

**Ключевые слова:** агропромышленный комплекс, окружающая среда, экологический ущерб, негативное воздействие, региональное развитие, интегрированные формирования.

### Введение

Кемеровская область относится к промышленно развитым регионам, к тому же добывающим регионам, точнее – угледобывающим. Для промышленных регионов с отраслью добычи полезных ископаемых особенностью состояния окружающей среды являются «лунные» ландшафты, «кислотные» дожди, клубы пыли и дыма, то есть все сопутствующие факторы добычи. И если в регионах развита не только добывающая промышленность, но и перерабатывающая (основное сырьё – это, конечно же, добытое полезное ископаемое), как например, в Кемеровской области, то крупномасштабные предприятия промышленного направления наносят значительный ущерб окружающей среде.

Добывающие производства изменяют ландшафт, рельеф; производства первичной переработки выбрасывают тучи пыли; металлургические, химические производства загрязняют атмосферу различными типами химических соединений, и не только атмосферу, но воды и почву.

При всем этом роль других отраслей (для целей нашего исследования – это отрасли АПК, основу которого составляет сельское хозяйство) в производстве и негативном воздействии на окружающую среду остаётся второстепенной.

В то же время общее воздействие на экологию региона предприятий АПК нельзя не учитывать

### Экспериментальная часть

Представим количественный анализ образования, использования и размещения твердых отходов на предприятиях с различными видами экономической деятельности (таблица 1). За источник информации примем данные статистической отчетности [8].

Из вышеприведенных данных следует, что в 2012 году на территории наибольший объем образования отходов приходится на предприятия по добыче полезных ископаемых – 98,9 %, а на долю остальных отраслей – оставшийся процент. Сельское хозяйство является минимальным загрязнителем, занимающим менее 0,01% от общего загрязнения.

Сельское хозяйство является также загрязнителем воздуха. Для общего анализа загрязнения рассмотрим вклад каждой из отраслей экономики области в загрязнение атмосферного воздуха.

Динамика вклада выбросов от стационарных источников в загрязнение атмосферного воздуха Кемеровской области в период с 2008 по 2012 годы (по видам экономической деятельности) приведена в таблице 2.

Таблица 1 – Образование, использование и размещение отходов на собственных объектах предприятий с различной экономической деятельностью в 2012 году

| Виды экономической деятельности | Образовано отходов за отчетный год, тыс. т | Использовано отходов  |                     | Размещено отходов на собственных объектах, тыс. т |             | Доля образования отходов, % |
|---------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|
|                                 |                                            | в организации, тыс. т | % от образовавшихся | хранение                                          | захоронение |                             |
| Всего по области, в том числе:  | 2642698,721                                | 1290037,426           | 48,8                | 1313313,559                                       | 13 271,19   | 100,0                       |





Продолжение таблицы №1

|                                                             |               |             |       |             |          |      |
|-------------------------------------------------------------|---------------|-------------|-------|-------------|----------|------|
| 1. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство             | 377,930       | 196,052     | 51,9  | –           | 0,004    | 0,01 |
| 2. Добыча полезных ископаемых                               | 2 613 000,841 | 1270831,512 | 48,6  | 1299307,157 | 12 387,6 | 98,9 |
| 3. Обрабатывающие производства                              | 16 986,522    | 7 754,056   | 45,6  | 10 584,192  | 84,466   | 0,65 |
| 4. Производство и распределение электроэнергии, газа и воды | 2 425,055     | 37,075      | 1,5   | 2 199,078   | –        | 0,09 |
| 5. Строительство                                            | 8 468,468     | 8 302,747   | 98,04 | 147,069     | –        | 0,3  |
| 6. Другие виды экономической деятельности                   | 1 439,905     | 2 915,984   | 202,5 | 1 076,063   | 799,12   | 0,05 |

Таблица 2 – Динамика выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферный воздух от стационарных источников по видам экономической деятельности в 2012 году

| Вид экономической деятельности                           | Выброшено в атмосферу ЗВ, тыс. т |         |         |         |         | Доля выбросов ЗВ, % |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------------------|
|                                                          | 2008 г.                          | 2009 г. | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2012 г.             |
| Всего по области, в том числе:                           | 1515,41                          | 1438,78 | 1404,79 | 1361,69 | 1360,35 | 100,0               |
| Добыча полезных ископаемых                               | 854,707                          | 853,398 | 837,678 | 817,537 | 791,934 | 58,2                |
| Обрабатывающие производства                              | 312,267                          | 295,738 | 287,067 | 284,521 | 274,339 | 20,2                |
| Производство и распределение электроэнергии, газа и воды | 265,656                          | 246,358 | 247,877 | 227,479 | 253,424 | 18,6                |
| Транспорт и связь                                        | 12,514                           | 10,291  | 12,065  | 8,613   | 7,958   | 0,6                 |
| Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство             | 3,270                            | 3,305   | 2,159   | 2,210   | 3,347   | 0,2                 |
| Другие виды деятельности                                 | 66,997                           | 29,699  | 17,942  | 21,332  | 29,353  | 2,2                 |

Из таблицы 2 видно, что в 2012 году доля в загрязнении атмосферного воздуха сельским хозяйством остается минимальной, основными же источниками загрязнения окружающей среды являются добыча полезных ископаемых – 58,2% и обрабатывающие производства – 20,2%. Следует отметить, что доля их загрязнения по годам изменяется незначительно.

Сельское хозяйство наносит минимальный ущерб – 0,2% от общего объема отраслей-загрязнителей.

Предприятия, осуществляющие добычу полезных ископаемых, оказывают наибольшее техно-

логическое воздействие на окружающую среду, вследствие чего находятся на первом месте по количеству выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Одним из ощутимых компонентов загрязнения атмосферного воздуха является метан, который образуется и в результате деятельности предприятий АПК.

В таблице 3 представлены данные по количеству отходов, образованных, использованных и размещенных на собственных объектах предприятий, с учетом отнесения предприятий к видам экономической деятельности.

Таблица 3 – Динамика выбросов метана в атмосферный воздух от стационарных источников по видам экономической деятельности

| Вид экономической деятельности | Выброшено в атмосферу ЗВ, тыс. т |         |         |         |         | Доля выбросов ЗВ, % |
|--------------------------------|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------------------|
|                                | 2008 г.                          | 2009 г. | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2012 г.             |
| Всего по области, в том числе: | 792,232                          | 781,249 | 770,812 | 748,247 | 735,117 | 100,00              |
| Добыча полезных ископаемых     | 782,133                          | 776,450 | 763,782 | 738,176 | 714,799 | 97,24               |
| Обрабатывающие производства    | 0,047                            | 0,047   | 0,072   | 0,047   | 0,041   | 0,01                |



|                                                          |       |       |       |       |        |      |
|----------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|------|
| Производство и распределение электроэнергии, газа и воды | 5,109 | 0,930 | 1,249 | 1,337 | 0,000  | 0,00 |
| Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство             | 0,120 | 0,138 | 0,093 | 0,185 | 0,309  | 0,04 |
| Другие виды деятельности                                 | 4,823 | 3,684 | 5,616 | 8,502 | 19,968 |      |

Как видим, сельское хозяйство и здесь формирует только 0,04% отходов, что является несущественным.

Эффективность улавливания загрязняющих веществ (ЗВ) на предприятиях сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства составляет 26,5 % (таблица 4).

Таблица 4 – Количество выбросов в атмосферный воздух основных загрязняющих веществ от стационарных источников предприятий сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства в 2012 году

| Наименование вещества                          | Выброшено в атмосферу ЗВ, тыс. т | Доля вклада в общую массу выброса аналогичного ЗВ по области, % |
|------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Всего, в том числе:                            | 3,347                            | 0,2                                                             |
| Твердые                                        | 0,622                            | 0,4                                                             |
| Газообразные и жидкие, из них:                 | 2,725                            | 0,2                                                             |
| летучие органические соединения (ЛОС)          | 0,040                            | 0,6                                                             |
| оксид углерода                                 | 1,423                            | 0,5                                                             |
| диоксид серы                                   | 0,439                            | 0,4                                                             |
| оксиды азота (в пересчете на NO <sub>2</sub> ) | 0,300                            | 0,4                                                             |
| углеводороды (без ЛОС)                         | 0,309                            | 0,0                                                             |
| прочие жидкие и газообразные                   | 0,214                            | 1,5                                                             |

Основная масса специфических выбросов загрязняющих веществ приходится на метан – 0,309 тыс. т, на аммиак – 0,156 тыс. т, на сероводород – 0,196 тыс. т.

Незначительная доля загрязнения может быть связана и с незначительным объемом производства отрасли, поэтому для адекватной оценки загрязнения необходимо сравнить объемы производства отрасли. Одной из самых независимых оценок объемов производства является валовой региональный продукт отрасли, плановая структура которого представлена на рисунке

Доля сельского хозяйства в структуре ВРП области колеблется на уровне 2,9–3,5% в разные годы, а доля добычи полезных ископаемых от 23,7 до 26,8 %. Величина ВРП на 2012 год по официальным данным составила 717,1 млрд. руб., в том числе доля добычи полезных ископаемых – 198,6 млрд.руб.(27,7 %), доля сельского хозяйства – 21,48 млрд. руб (2,99 %).

В целях определения относительных факторов, которые способны нивелировать влияние

абсолютных величин (таблица 5), определим удельные показатели – уровень загрязнения в килограммах на 1 руб. ВРП (из данных табл. 1).

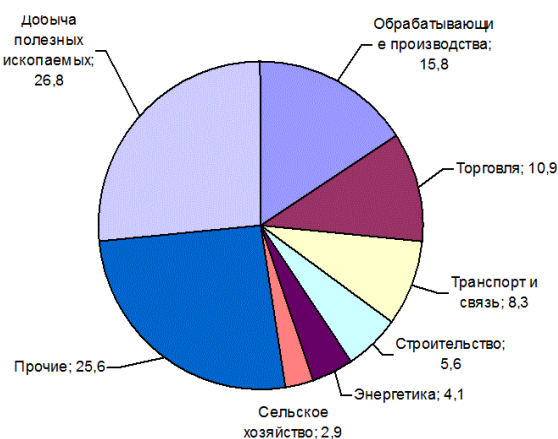


Рис. – Структура валового регионального продукта Кемеровской области в 2012 году, %

Таблица 5 – Уровень загрязнения отрасли по отношению к ВРП в 2012 году

| Виды экономической деятельности              | Образовано отходов, тыс. т | ВРП, тыс. руб. | Уровень загрязнения на 1 руб. ВРП, кг/руб |
|----------------------------------------------|----------------------------|----------------|-------------------------------------------|
| Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство | 377,930                    | 20795900       | 0,018                                     |
| Добыча полезных ископаемых                   | 2 613 000,841              | 192182800      | 13,596                                    |

Сравнивая удельные показатели уровня загрязнения на 1 рубль ВРП, видим, что на долю сельского хозяйства приходится 0,018 килограмм

выбросов, при этом большая часть отходов идет на дальнейшее производство, а на долю добывающей отрасли – 13,596 кг/руб.



Нет необходимости производить какие-то дополнительные расчеты и строить модели, чтобы из приведенных цифр понять, что затраты на утилизацию и переработку данных отходов не покрываются доходами. Совершенно ясным является и то, что деятельность добывающей отрасли в Кемеровской области не несет никакого развития самому региону. И если не сегодня, то в будущем эти отходы потребуются утилизировать и перерабатывать. В этих условиях необходимо пересмотреть смещение центров экономического развития. Несомненно, что нельзя круто изменить существующее положение, закрыв все шахты и высвободив десятки тысяч людей, необходимо постепенное изменение текущей ситуации.

Исходя из расчетного уровня загрязнения на 1 руб. ВРП, можно предпринять следующее: развивать те отрасли, которые наносят минимальный экологический ущерб и снизить экологический ущерб техногенных отраслей.

Сложно представить, каким образом можно минимизировать экологический ущерб от добычи

полезных ископаемых в десятки раз. Вариантом решения существующей проблемы может стать развитие экологически чистых отраслей, например, сельского хозяйства.

Рассматривая аграрный сектор экономики, нужно отметить, что сельскохозяйственное производство переживают не лучшие времена: снижаются объемы производства, уменьшаются посевные площади. [6]

Естественно, для того, чтобы делать упор на развитие той или иной отрасли, необходимы условия для ее развития. Базовым условием для развития сельского хозяйства является наличие земель.

По данным Управления Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Кемеровской области общая площадь земель в административных границах Кемеровской области по состоянию на 01.01.2013 г. составляет 9572,5 тыс. га. Структура земель в Кемеровской области представлена в таблице 6.

Таблица 6– Структура земель в Кемеровской области

| Наименование категории земель                              | Площадь, га |         |                    | % к площади земельного фонда |
|------------------------------------------------------------|-------------|---------|--------------------|------------------------------|
|                                                            | 2011 г.     | 2012 г. | 2012 г./2011 г., ± |                              |
| Площадь в административных границах области                | 9572,5      | 9572,5  | 0                  | 100                          |
| Земли сельскохозяйственного назначения                     | 2677,2      | 2671,3  | - 5,9              | 27,9                         |
| Земли населенных пунктов, в т. ч.:                         | 391,1       | 391,5   | + 0,4              | 4,1                          |
| земли городских поселений                                  | 290,3       | 290,5   | + 0,2              | 3,0                          |
| земли сельских поселений                                   | 100,8       | 101,0   | + 0,2              | 1,1                          |
| Земли промышленности, транспорта, связи и иного назначения | 140,6       | 146,2   | + 5,6              | 1,5                          |
| Земли особо охраняемых территорий                          | 818,7       | 818,7   | 0                  | 8,6                          |
| Земли лесного фонда                                        | 5360,9      | 5360,8  | - 0,1              | 56,0                         |
| Земли водного фонда                                        | 27,0        | 27,0    | 0                  | 0,3                          |
| Земли запаса                                               | 157,0       | 157     | 0                  | 1,6                          |

Из данных таблицы 6 следует, что 27,9% – земли сельскохозяйственного назначения, то есть это те земли, которые могут быть использованы для развития сельского хозяйства. Сложное финансовое положение аграрного сектора не позволяет использовать данные земли, включая даже наиболее ценные сельскохозяйственные угодья – пашни, которые используются на 85,8 %, то есть 212 тысяч гектар пашни (14,2 %) в Кузбассе не используется. Из них 112 тысяч гектар пашни заросли кустарником и лесом, заболочены и вводу в сельскохозяйственный оборот не подлежат.

Площадь сельскохозяйственных угодий в области по состоянию на 01.01.2013 г. составила 2637,6 тыс. га, из них пашня – 1547,4 тыс. га (58,7 %), залежь – 0,1 тыс. га, многолетние насаждения – 26,9 тыс. га (1,0 %), сенокосы – 474,7 тыс. га (18,0 %), пастбища – 588,2 тыс. га (22,3 %) и в стадии мелиоративного строительства – 0,3 тыс. га.

Ежегодно происходит уменьшение земель сельскохозяйственного назначения. В 2012 году площадь сельскохозяйственных угодий в целом по области уменьшилась на 5,7 тыс. га за счет предоставления земель для промышленных нужд и нужд поселений. Наибольшее сокращение земель сельскохозяйственного назначения произо-

шло в угледобывающих районах.

Следует отметить, что для полноценного развития сельского хозяйства в области имеются необходимые условия, основу которых составляют земельные ресурсы.

Ряд ученых-аграрников считают, что для развития АПК, основой которого является сельское хозяйство, необходимы структурные изменения в продовольственной политике, связанные с переориентацией развития индивидуального фермерства на интеграцию всех сельскохозяйственных товаропроизводителей с использованием кластерного подхода [2]. Создание интеграционного образования в форме агропромышленного кластера региона, объединяющего сельскохозяйственных товаропроизводителей, переработчиков, торговые предприятия и финансовый сектор, позволит значительно усилить роль отрасли в регионе. [1,5]

Экономическая целесообразность создания таких кластеров обоснована с помощью математического аппарата [3], учитывающего особенности АПК, включая спрос населения.

В результате функционирования АПК на основе кластерного подхода в значительной степени изменится доля производства сельского хозяйства в структуре ВРП. Прогнозный экономический эф-





фekt от деятельности формирований такого рода (рассчитанный только по шести основным видам продукции) позволит увеличить выручку отрасли на 35 млрд. руб. [3] и, соответственно, долю в ВРП с 2,9 до 6%.

Без потерь в региональном развитии пропорционально можно снижать долю в ВРП региона добычи полезных ископаемых, тем более что развитие добывающих отраслей имеет ограничения по запасам [4], и делать на них перспективную ставку не представляется возможным.

Исходя из этого, формирование агропромышленного кластера позволит увеличить объемы производства сельского хозяйства и в целом АПК региона, что в свою очередь увеличит его долю в ВРП. Рассматривая изменения в уровне загрязнения окружающей среды на основе базисного 2012 года с учетом допущений развития АПК на основе интегрированного формирования, проведем следующие расчеты:

– загрязнения, вызванные деятельностью АПК, повысятся на 630 тыс. тонн;

– загрязнения, вызванные добывающей отраслью, снизятся на 475860 тыс. тонн.

Общее снижение загрязнения по отраслям составит 475230 тыс. тонн.

### Выводы

Таким образом, проведенный анализ показал, что смещение акцента на развитие сельского хозяйства позволит уменьшить влияние добывающих отраслей на окружающую среду за счет сокращения их производства. В то же время развитие сельского хозяйства региона, в некоторой степени, компенсирует потери производства добывающих отраслей. Но самое главное – это будет являться важным фактором снижения негативного воздействия на окружающую среду и обеспечения более благоприятной экологической обстановки.

### Список литературы

1. Конкина, В. С. Основы формирования системы управления затратами на сельскохозяйственных пред-

приятиях [Текст] / В. С. Конкина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 4. – С. 99-104.

2. Косинский, П. Д. Совершенствование налоговых отношений в агропродовольственном кластере региона [Текст] / П. Д. Косинский, Н. С. Бондарев, Г. С. Бондарева // Региональная экономика: теория и практика. – 2013. – № 5. – С. 22-29.

3. Косинский, П. Д. Экономико-математическое моделирование агропродовольственного кластера региона [Текст] / П. Д. Косинский, Н. С. Бондарев, Г. С. Бондарева // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10. – С. 2203-2206.

4. Косинский, П. Д.. Оценка эффективности функционирования агропродовольственного кластера региона [Текст] / П. Д. Косинский, Н. С. Бондарев, Г. С. Бондарева // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11. – С. 261-265.

5. Мартынушкин, А. Б. Особенности проявления рискованных ситуаций и влияние факторов риска на сельскохозяйственное производство [Текст] / А. Б. Мартынушкин // Вестник Рязанского государственного агро-технологического университета имени П. А. Костычева. – 2009. – № 1. – С. 56-58.

6. Мартынушкин, А. Б. Актуальные проблемы развития экономики сельского хозяйства России [Текст] / А. Б. Мартынушкин // Вестник Рязанского государственного агро-технологического университета имени П. А. Костычева. – 2011. – № 2. – С. 91-95.

7. Медведев, А. В. Математическая модель глобального социально-экономического развития [Текст] / А. В. Медведев, П. Н. Победаш, Е. С. Семенкин // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета имени академика М. Ф. Решетнева. – 2010. – С. 137-142.

8. Сельское, лесное и охотничье хозяйство Кемеровской области за 2007-2012 гг. [Текст] : стат. сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Кемеровской области – Кемерово, 2013. – 114

## ESTIMATION OF INFLUENCE AGRICULTURAL ACTIVITY OF THE INDUSTRIAL REGION ON STATE OF ENVIRONMENT

**Bondarev Nikolay Sergeevich**, Candidate of Economic Science, Associate Professor, Faculty of Economics, department «the theoretical economics, economic modeling and law», Kemerovo state agricultural institute, Kemerovo, 05bns09@mail.ru

The article considers a negative impact industries on the environment. A quantitative and qualitative analysis of the constituent elements of pollution. A comparison of the negative impact of extractive industries and agro-industrial complex. Objective indicator of comparison is the ratio of the waste industry to GDP ratio hiked. On the basis of this criterion is supposed to develop agro-industrial complex as ecologically clean while reducing production volumes. It is proposed to use the integrated formation for the development of agro-industrial complex. Presents an assessment of changes of GRP and pollution reduction with the proposed actions.

**Key words:** agro-industrial complex, the environment, ecological damage, adverse impact, the regional development, integrated of formation.

### References

1. Konkina, V.S. Osnovy formirovaniya sistemy upravleniya zatratami na sel'skokhozyaystvennykh predpriyatiyakh / [Tekst] / V.S. Konkina // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – №4. – С. 99-104.

2. Kosinskiy, P.D. Sovershenstvovaniye nalogovykh otnosheniy v agroproduktstvennom klastere regiona [Tekst] / P.D. Kosinskiy, N.S. Bondarev, G.S. Bondareva // Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika. – 2013. – № 5. – С. 22-29.

3. Kosinskiy, P.D. Ehkonomiko-matematicheskoe modelirovanie agroproduktstvennogo klastera regiona [Tekst] / P.D. Kosinskiy, N.S. Bondarev, G.S. Bondareva // Fundamentalnye issledovaniya. – 2013. – № 10. – С. 2203-2206.

4. Kosinskiy, P.D. Ocenka effektivnosti funkcionirovaniya agroproduktstvennogo klastera regiona [Tekst] /



- P.D. Kosinskiy, N.S. Bondarev, G.S. Bondareva // *Fundamentalnye issledovaniya*. – 2013. – № 11. – S. 261–265.
5. Martynushkin, A.B. Osobennosti proyavleniya riskovykh situatsiy i vliyaniye faktorov riska na sel'skokhozyaystvennoye proizvodstvo [Tekst] / A.B. Martynushkin // *Vestnik RGATU*. – 2009. – № 1. – S. 56–58.
6. Martynushkin, A.B. Aktualnye problemy razvitiya ekonomiki sel'skogo khozyaystva Rossii [Tekst] / A.B. Martynushkin // *Vestnik RGATU*. – 2011. – № 2 (10). – S. 91–95.
7. Medvedev, A.V. Matematicheskaya model globalnogo socialno-ekonomicheskogo razvitiya [Tekst] / A.V. Medvedev, P.N. Pobedash, E.S. Semekin // *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo aerokosmicheskogo universiteta imeni akademika M.F. Reshetneva*. – 2010. – S. 137–142.
8. Sel'skoye, lesnoye i okhotnich'e khozyaystvo Kemerovskoy oblasti za 2007-2012 gg. [Tekst] : Statisticheskii sbornik / Territorialny organ Federalnoy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Kemerovskoy oblasti – Kemerovo, 2013. – 114 s.



УДК 338.439.6

### ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА АДРЕСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВИЕМ МАЛОИМУЩИХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА

**ДЯТЛОВ Юрий Николаевич**, канд. экон. наук, доцент кафедры социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин, Псковский филиал Академии ФСИН России, [dyuriy@mail.ru](mailto:dyuriy@mail.ru)

Рассмотрен возможный механизм адресного обеспечения продуктами питания малоимущего населения посредством создания социального продовольственного фонда на примере Курганской области. Определены подходы к его формированию и распределению, порядок построения предлагаемого механизма. Указаны особенности реализации программы оказания адресной продовольственной помощи малоимущим гражданам, показатели оценки результатов её функционирования.

**Ключевые слова:** продовольственная помощь, малоимущее население, регион, социальный продовольственный фонд, потребление продовольствия, продовольственная карточка.

#### Введение

Оценка опыта стран с развитым продовольственным рынком и высоким уровнем жизни населения позволяет сделать вывод о том, что в основе поддержания необходимого уровня потребления продуктов питания среди малоимущих граждан лежит хорошо отлаженный экономический механизм. Важное место в нем занимает регулирование процессов формирования и распределения направляемых на эти цели продовольственных ресурсов. Данные процессы, как правило, строго регламентированы и полностью находятся под контролем государства, что позволяет эффективно использовать правительственные субсидии и дотации. Например, Министерство сельского хозяйства США осуществляет крупные программы по оказанию продовольственной помощи малоимущим и необеспеченным семьям в виде бесплатных продовольственных талонов, дающих право на приобретение раз в месяц различных продуктов питания на определенную сумму. Это увеличивает спрос на продовольствие и стимулирует развитие аграрного производства. В ряде стран организовано бесплатное питание в школах, больницах и прочих социальных учреждениях. Продукция для подобных программ поддержки населения закупается государством или на свободном рынке, или в ходе товарных интервенций через государственных агентов [5].

Проблему продовольственного обеспечения малоимущих слоев населения в Российской Федерации необходимо решать как на федеральном, так и на региональном уровнях. При этом должны

быть задействованы механизмы стимулирования спроса на продукты питания отечественного производства.

Федеральным законом от 2 декабря 1994 г. № 53-ФЗ «О закупках и поставках сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия для государственных нужд» в качестве одной из целей таких закупок (поставок) предусмотрено выполнение федеральных программ развития агропромышленного производства, других экономических и социальных программ, направленных на снабжение населения продовольствием [2]. В настоящее время в рамках федерального и региональных продовольственных фондов требуется создание специальных продовольственных фондов, предназначенных для малоимущих слоев населения, которые не имеют достаточных средств, чтобы обеспечить себе даже минимальный уровень питания (многодетных семей, детей-сирот, неимущих пенсионеров, инвалидов и др.). Следует отметить, что необходимость формирования механизмов оказания адресной помощи группам населения, уровень доходов которых не позволяет им обеспечить полноценное питание, указана в качестве приоритетных мер в Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. № 120 [3].

#### Объекты и методы

В связи с тем, что обеспечение доступа малоимущих групп населения к продовольствию хотя бы в минимальном ассортименте (по перечню жизненно необходимых продуктов питания) явля-



ется важной государственной задачей, в качестве объекта нашего исследования выступают проблемы формирования механизма распределения специального продовольственного фонда (далее – социальный продовольственный фонд), который может быть создан на региональном уровне. В соответствии с задачей исследования были применены абстрактно-логический, статистико-экономический, расчетно-конструктивный методы. При подготовке материала использовались данные Федеральной службы государственной статистики, Курганстата, Департамента сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Курганской области.

### **Результаты и их обсуждение**

Учитывая существенные различия в степени физической и экономической доступности

продовольствия на той или иной территории, при формировании и распределении социального продовольственного фонда (СПФ) могут применяться различные подходы. Основной из них заключается в максимальном обеспечении продуктами за счет местных ресурсов, путем организации закупок сельскохозяйственной продукции и продовольствия, поощряющих производство в собственном регионе.

Рассмотрим возможный порядок реализации механизма функционирования СПФ на примере Курганской области.

Основные функции по формированию и распределению СПФ следует сосредоточить в ведении Управления по социальной политике, Департамента сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности, которые:

- формируют совместно с Департаментом государственного регулирования цен и тарифов, Департаментом экономического развития, торговли и труда Курганской области, а также с профильными департаментами администраций городов рабочую группу по реализации механизма функционирования СПФ;

- рассчитывают плановые объемы закупок сельскохозяйственной продукции и продовольствия, сумму финансовых средств, необходимых для реализации и функционирования предлагаемого механизма;

- контролируют движение финансовых средств в рамках данной программы.

Ценовые соотношения между субъектами, участвующими в формировании СПФ, разрабатывает Департамент государственного регулирования цен и тарифов и согласовывает их с Департаментом сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности.

В функции Департамента экономического развития, торговли и труда Курганской области необходимо включить решение вопросов, связанных с реализацией продовольствия через торговую сеть: отбор торговых предприятий, заключение с ними договоров на реализацию продукции, определение предельной величины торговой наценки в части данной продукции, контроль за распределением продуктов через торговые точки. В данном случае в качестве основных участников тендеров

на реализацию продовольственных товаров в рамках СПФ могут выступать крупные федеральные торговые сети, которые позволяют охватить многие регионы и населенные пункты.

Департаменты социальной политики (отделы социальной защиты населения) администраций городов организуют прием необходимых документов от малоимущих граждан, нуждающихся в продовольственной помощи, и осуществляют выдачу им продовольственных карточек.

В процессе осуществления адресной продовольственной помощи в ограниченный перечень социально значимых товаров следует включать свежую продукцию (мясные, молочные продукты, яйца, рыбу, овощи), значительная часть которой производится местными сельскохозяйственными производителями и перерабатывающими предприятиями. Департаменту сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности необходимо определить приоритетные категории товаропроизводителей, привлекаемых для поставки продукции в СПФ.

Следует отметить, что основная часть средств, необходимых для финансирования подобных программ, должна выделяться из федерального бюджета. На региональном уровне следует сосредоточить принятие организационных мер и подготовку соответствующей инфраструктуры. Это объясняется тем, что продовольственная помощь малоимущему населению, поддержка агропромышленного производства являются первоочередными задачами обеспечения продовольственной безопасности всего государства.

В конце текущего года Департамент сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности объявляет объемы закупок, сроки, качество требуемой продукции, закупочные цены на предстоящий период, а также указывает перечень торговых предприятий, через которые будет реализовываться продукция в рамках СПФ. Для этого могут использоваться различные формы оповещения (объявления в областных и районных газетах, по радио и телевидению и др.), которые предусматривают доведение до производителей пакета информации об условиях закупок продукции в СПФ.

Торговые предприятия, участвующие в программе, на основе предъявленных к оплате продуктовых карточек получают соответствующий объем денежных средств, который перечисляется в установленном порядке из бюджета. Часть средств используется ими для расчета с поставщиками по установленным закупочным ценам, а другая часть в соответствии с положенной долей остается в распоряжении торговых предприятий.

Среди возможных мер, позволяющих обеспечить повышение уровня потребления продуктов питания малоимущими группами населения, можно выделить следующие:

- оказание целевой продовольственной помощи путем адресного распределения продуктов питания бесплатно или по сниженным ценам;

- бесплатное или частично оплачиваемое питание в общественных столовых и других социальных учреждениях;





– прямые денежные дотации на питание указанным группам населения, как дополнение к их доходам.

Оценка преимуществ и недостатков указанных мер показывает, что в современных условиях целесообразно использовать персональное получение продуктов из СПФ по продуктовым карточкам. Это наилучший вариант расходования государственных средств, направленный на субсидирование спроса и позволяющий в значительной степени снизить уровень злоупотреблений в процессе распределения продуктов питания, гарантировать их получение необеспеченной частью населения.

По мнению директора Института социальной политики А. Голова, использование продовольственных карточек является наиболее прогрессивным способом, который, как показывает мировая практика, обеспечивает наиболее низкий уровень потерь и коррупции. Причем это могут быть не бумажные талоны, а пластиковые карты, с помощью которых можно будет приобретать продукты питания в соответствующих магазинах [1].

В связи с этим предлагается следующий порядок распределения продуктовых карточек:

– в отделы социальной защиты необеспеченными гражданами подается заявление на предоставление им продуктовой помощи, а также справка о составе семьи и доходах за последние шесть месяцев. Для уточнения персональных данных документы следует предоставлять повторно через каждые шесть месяцев;

– на основе поданных документов определяется принадлежность заявителей к льготной социальной категории, которой должна быть оказана продовольственная помощь. Таким гражданам рассчитывается и ежемесячно зачисляется на карту денежная сумма, которая может использоваться только для безналичной оплаты продуктов в рамках продовольственной помощи.

– с помощью полученных карт граждане оплачиваются за приобретаемые в рамках программы продукты питания в соответствующих магазинах. При этом в магазинах рядом с ценами на товары участвующие в программе продовольственной помощи, должна быть размещена соответствующая информация.

Функции продовольственных карт могут выполнять и универсальные электронные карты, которые выдаются гражданам с целью замены различных социальных карт, действующих в субъектах Российской Федерации.

Один из сложных вопросов, который возникает при разработке программ оказания адресной продовольственной помощи – определение ее размера. Величина ежемесячной помощи может определяться, исходя из выделяемых на эти цели бюджетных ассигнований, степени отставания среднемесячного денежного дохода заявителя от величины прожиточного минимума, принадлежности граждан к той или иной категории и т.п.

Для определения размера суммы, которая должна ежемесячно зачисляться на карту, можно использовать данные выборочных бюджетных

обследований по группам домашних хозяйств с различным уровнем дохода. Такая информация предоставляется территориальными органами Федеральной службы государственной статистики. В конце текущего года необходимо рассчитать среднемесячную стоимость рациона питания по каждой группе населения с доходами ниже уровня прожиточного минимума. Величина денежной суммы, перечисляемой на продовольственную карту для соответствующей малоимущей группы населения, должна компенсировать разницу между стоимостью продовольственного набора по нормам потребительской корзины и фактическими затратами на продовольствие в рассматриваемой группе.

На начальном этапе оказания продовольственной помощи минимальный ее размер в среднем на одного нуждающегося в зависимости от социальных категорий граждан может составить 720-1240 руб. в месяц. Указанная величина рассчитана нами с учетом данных выборочного бюджетного обследования домашних хозяйств.

По данным Росстата доля населения с доходами ниже уровня прожиточного минимума в Курганской области в 2013 г. составила 16,8% [4]. При незначительном изменении этого показателя затраты на реализацию проекта оцениваются в размере 1,5 млрд. руб. в год.

Другой проблемой является обоснование уровня цен на поставляемую в магазины в рамках программы СПФ сельскохозяйственную продукцию и продовольствие и установление допустимой величины торговой надбавки. Необходимо, чтобы уровень закупочных цен покрывал товаропроизводителям средние отраслевые расходы на производство товарной продукции в регионе и обеспечивал формирование прибыли. При определении ценовых соотношений целесообразно ориентироваться на удельные затраты, складывающиеся на каждом этапе процесса производства и реализации продукции.

Для оценки результатов функционирования программы адресного обеспечения продовольствием малоимущих групп населения региона необходимо использовать следующую совокупность показателей.

#### 1. Показатели в сфере потребления:

– рост (прирост) уровня потребления основных видов продовольствия в расчете на душу населения по сравнению с базовым периодом (до реализации программы), %;

– изменение отношения фактического среднедушевого уровня потребления основных продуктов питания к рациональным и минимальным (по потребительской корзине) нормам потребления, %;

– объем адресной продовольственной помощи малоимущему населению в целом и по отдельным группам продовольственных товаров, тонн (млн. руб.);

– численность малоимущего населения, охваченного продовольственной помощью, тыс. человек;



– удельный вес лиц, которым оказана продовольственная помощь, в общей численности малоимущего населения.

2. Показатели в сфере производства и реализации:

– объем государственных и муниципальных закупок сельскохозяйственной продукции и продовольствия в рамках программы оказания продовольственной помощи малоимущему населению, тонн (млн. руб.);

– уровень самообеспечения основными видами продовольствия, поставляемого по программе продовольственной помощи, как отечественной продукцией в целом, так и за счет местного производства, % (тонн);

– удельный вес стоимости продукции, реализованной в рамках программы оказания продовольственной помощи малоимущим гражданам, в общем объеме товарооборота торговых предприятий, участвующих в данной программе, %;

– рост (прирост) выручки от реализации продукции местных сельскохозяйственных производителей, пищевых, перерабатывающих и торговых предприятий в результате участия в указанной программе и др.

Согласно проведенным нами расчетам, реализация предлагаемого механизма функционирования СПФ в Курганской области позволит повысить уровень потребления продуктов питания животного происхождения среди малоимущих граждан на 38-64%. За счет расширения емкости рынка прирост производства животноводческой продукции может составить 3,7–5,1%, конечных продуктов переработки молока и мяса – 4,1% и 14,5% соответственно.

#### Выводы

В целом применение механизма функциониро-

вания СПФ позволит в определенной степени сбалансировать содержание питательных веществ в пищевом рационе малоимущего населения и повысить уровень его питания. Увеличится емкость регионального продовольственного рынка, будет создана стимулирующая основа для постепенного роста производства в важнейших отраслях агропромышленного производства региона.

#### Список литературы

1. Емельянов, В. Соцстоловая или продкарточка? О поддержке малоимущих граждан [Электронный ресурс] / В. Емельянов // Вести ФМ, 2014. – Режим доступа: [http://radiovesti.ru/article/show/article\\_id/151054](http://radiovesti.ru/article/show/article_id/151054). – Загл. с экрана.

2. О закупках и поставках сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия для государственных нужд [Текст] : ФЗ от 2.12.1994г. № 53-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1994. - № 32. - ст. 3303.

3. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации [Текст] : Указ Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2010. - № 5. - ст. 502.

4. Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума в целом по России и по субъектам Российской Федерации [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики, 1999-2014. – Режим доступа : [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/population/bednost/tabl/2-04.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/bednost/tabl/2-04.htm). – Загл. с экрана.

5. Государственные программы продовольственной помощи нуждающимся группам населения США [Текст] / Е. С.Шершнева, В. Г. Ларионов, Н. З. Левина, Л. Д. Табагуа // Пищевая промышленность. – 1998. – № 4. – С. 44–46.

#### FORMATION OF THE MECHANISM OF PROVIDING LOW-INCOME PEOPLE OF THE REGION WITH FOOD SUPPLIES

**Dyatlov Yuriy Nikolaevich**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Social-Humanitarian and Natural-Science Disciplines Department, Pskov Branch of the Academy of FSIN of Russia, [dyuriy@mail.ru](mailto:dyuriy@mail.ru)

*The article deals with the possible mechanism of providing the poor with food through the creation of a social food fund based on the example of the Kurgan region. There are defined approaches to the formation and distribution, the structure of the proposed mechanism. There are stated special features of the program which provides targeted food assistance to low-income citizens, results of its functioning.*

**Keywords:** food assistance for the poor, region, social food reserves, food consumption, food card.

#### References

1. Emel'yanov, V. Soczstolovaya ili prodkartochka? O podderzhke maloimushchikh grazhdan / Vesti FM, 2014. – Rezhim dostupa: [http://radiovesti.ru/article/show/article\\_id/151054](http://radiovesti.ru/article/show/article_id/151054). – Zagl. s ekrana.

2. O zakupkakh i postavkakh sel'skokhozyaystvennoy produkcii, syr'ya i prodovol'stviya dlya gosudarstvennykh nuzhd: Federalny zakon ot 2 dekabrya 1994 g. № 53-ФЗ // Sbranie zakonodatel'stva Rossiyskoy Federacii. – 1994. - № 32. - st. 3303.

3. Ukaz Prezidenta RF ot 30 yanvarya 2010 g. № 120 «Ob utverzhdenii Doktriny prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federacii» // Sbranie zakonodatel'stva Rossiyskoy Federacii. – 2010. - № 5. - st. 502.

4. Chislennost' naseleniya s denezhnymi dokhodami nizhe velichiny prozhitochnogo minimuma v celom po Rossii i po sub'ektam Rossiyskoy Federacii / Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki, 1999-2014. – Rezhim dostupa [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/population/bednost/tabl/2-04.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/bednost/tabl/2-04.htm). – Zagl. s ekrana.

5. Shershnev, E.S., Larionov, V.G., Levina, N.Z., Tabagua, L.D. Gosudarstvennye programmy prodovol'stvennoy pomoshchi nuzhdayushchimsya gruppam naseleniya SShA // Pishchevaya promyshlennost'. – 1998. – № 4. – S. 44–46.

УДК 332.142.4; 339.138; 339.137.2

**МАРКЕТИНГОВЫЙ МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ БРЕНД-ИМИДЖА ТЕРРИТОРИИ**

**КАЛИЕВА Ольга Михайловна**, канд. экон. наук, доцент, зав. кафедрой маркетинга, коммерции и рекламы Оренбургского государственного университета, e-mail: kom34@rambler.ru

В статье обосновывается необходимость формирования бренд-имиджа территории. Для реализации механизма автор выделяет объекты, субъекты, принципы и маркетинговые технологии. Представляется авторское видение структуры территории с точки зрения маркетинга. Автор вводит новую классификацию и новые понятия в целях исследования проблемы. Также модифицирует известную модель бренд-лидерства Аакера и Йохимштайлера применительно к формированию бренд-имиджа территории, выводит её отличия от классической модели управления брендом.

**Ключевые слова:** территория, объект, потребитель, заинтересованное лицо территории, заинтересованная территория, принципы, форсайт-исследование.

**Введение**

На современном этапе развития отечественной экономики особую актуальность приобретают проблемы разработки действенного инструментария по обеспечению конкурентоспособности территории, способности территории не только использовать свои конкурентные преимущества, но и создавать их с целью удержания или улучшения своей рыночной позиции. Успех в конкурентной борьбе достигается теми территориями, руководство которых использует современный маркетинговый инструментарий, позволяющий обеспечивать достаточную степень конкурентоспособности и гибко реагировать на изменения внешней среды. В этих условиях возрастает роль брендинга как маркетинговой технологии, процесса формирования эффективного бренд-имиджа, позволяющего территории привлекать и наращивать ресурсы для своего развития.

Для раскрытия механизма формирования

бренд-миджа территории введём ряд необходимых для этого понятий.

Под территорией в данном случае будем понимать часть региональной системы, характеризующейся совокупной реализацией совместных функций по производству и реализации товаров и услуг на основе императивов устойчивого развития.

**Объекты и методы**

Для реализации механизма формирования бренд-имиджа территории необходимы объекты, на которых нужно воздействовать, формируя в их сознании образ территории. Объектами в данном случае будут выступать потребители территории.

Потребитель территории – это лицо или организация, потребляющие ресурсы данной территории в целях удовлетворения своих потребностей. Предлагаем следующую классификацию потребителей территории (рисунок 2).

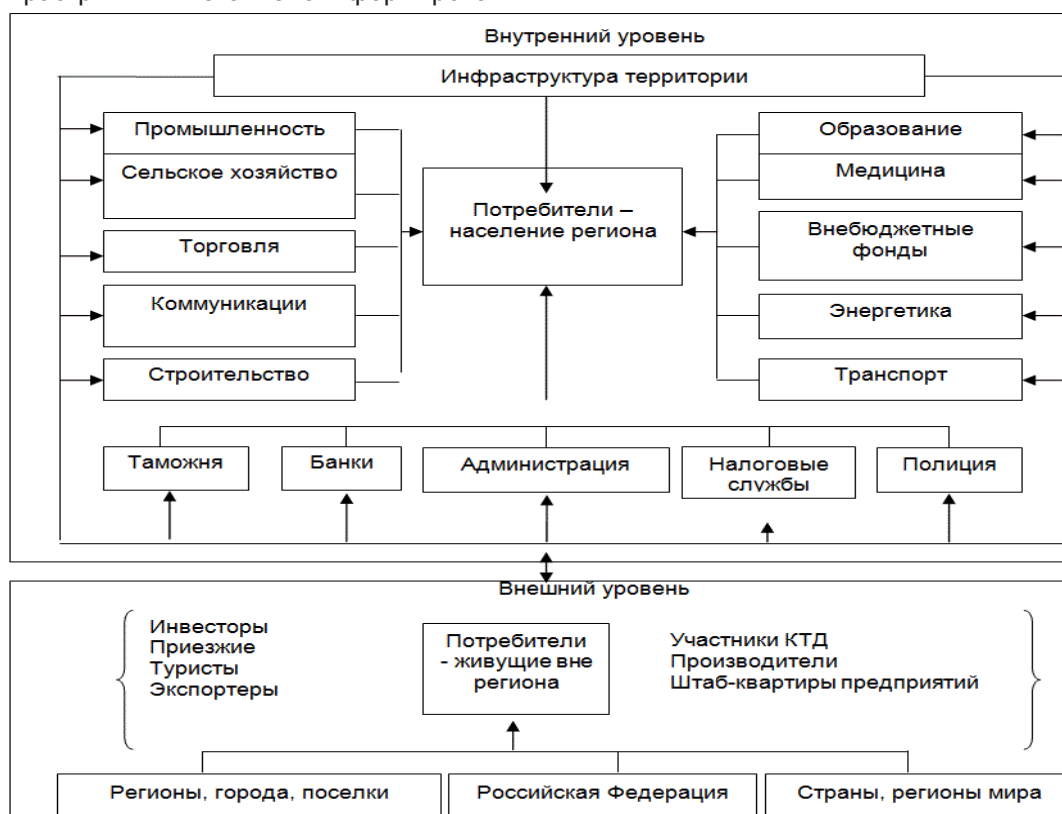


Рис. 1 – Состав и структура территории с точки зрения маркетинга

© Калиева О. М., 2014г.



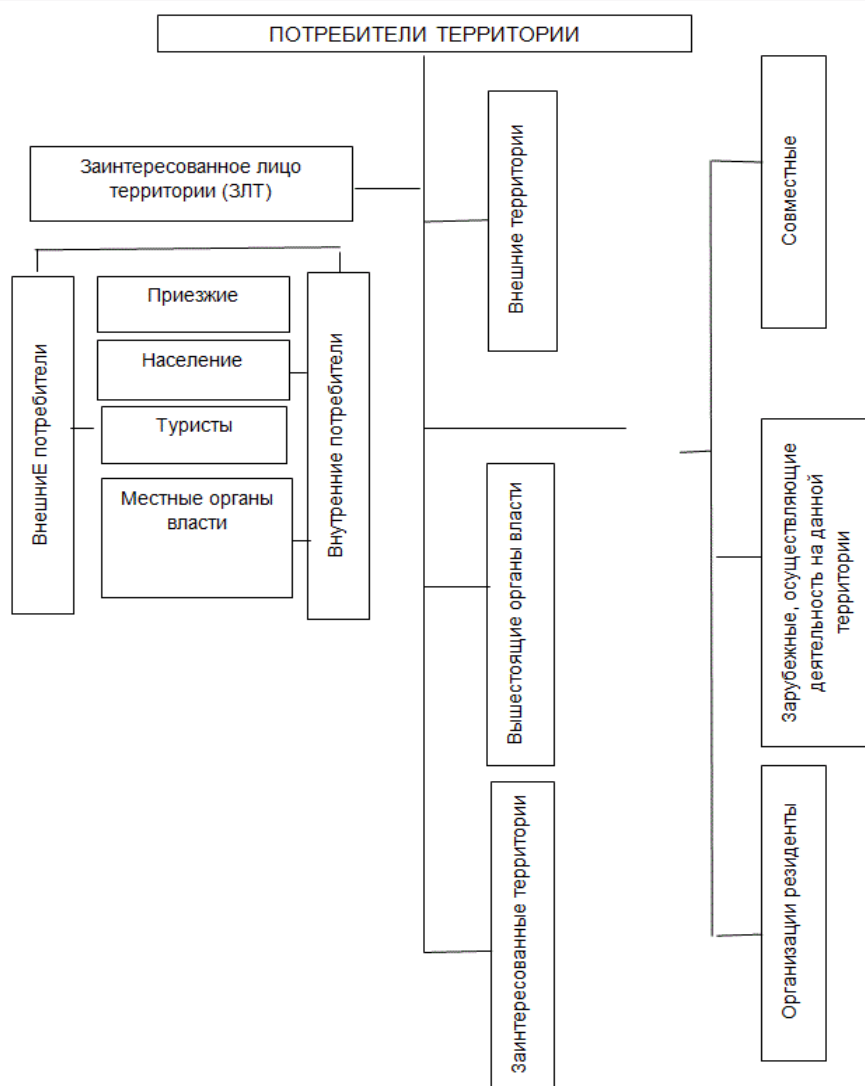


Рис. 2 – Классификация потребителей территории

*Заинтересованная территория* – это территория, заинтересованная в получении доступа к ресурсам данной территории; к ним могут быть отнесены: территории-конкуренты, территории, потребляющие местные ресурсы, территории-инвесторы.

*Заинтересованное лицо территории (ЗЛТ)* – лицо, заинтересованное в максимальном удовлетворении своих потребностей, посредством использования ресурсов территории.

Все потребители территории выступают объектами в процессе реализации механизма формирования бренд-имиджа территории. Субъекты, участвующие в формировании бренд-имиджа территории, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Субъекты, участвующие в формировании бренд-имиджа территории

| Административные структуры               | Учреждения по содействию развитию экономики | Хозяйственные субъекты                | Население                       | Прочие                             |
|------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| Администрация муниципального образования | Центры развития                             | Представители науки                   | Общественные организации        | Внешние консалтинговые организации |
| Ведомства в муниципальном образовании    |                                             | Крупные организации                   | Инициативы со стороны населения |                                    |
| Администрации округов                    |                                             | Объединения предпринимателей          | Активные граждане               | Средства массовой информации       |
|                                          |                                             | Предприятия малого и среднего бизнеса |                                 |                                    |
|                                          | Начинающие предприниматели                  |                                       |                                 |                                    |



Принципы формирования бренд-имиджа территории представлены на рисунке 3.

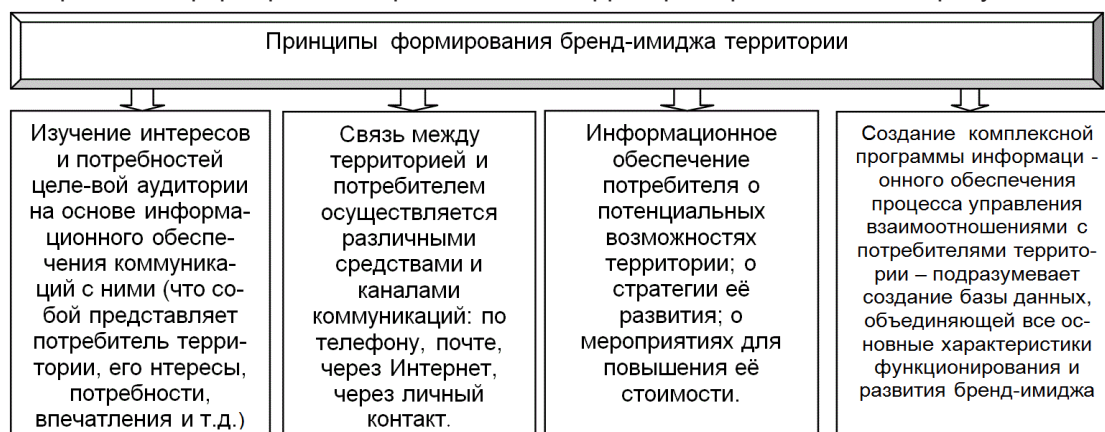


Рис. 3 – Принципы формирования бренд-имиджа территории

Перечисленные на рисунке 3 принципы направлены на создание такой системы управления взаимоотношениями с потребителями территории, при которой возможность укрепить отношения потребителей с территорией значительно возрастает, в том числе и благодаря обширной и точной информации о бренд-имидже территории, а также

позволяет блокировать действия территорий-конкурентов.

#### Экспериментальная часть

Обобщенный механизм формирования бренд-имиджа территории представляется нами в семь основных последовательных этапов (рисунок 4).



Рис. 4 - Этапы формирования бренд-имиджа территории

Опыт успешных брендов невозможно применить на другие регионы, именно поэтому каждый регион должен сформировать собственную методику формирования своего бренда.

Единой методики формирования регионального бренда не выявлено в научной литературе,

поэтому рассмотрим методические аспекты формирования бренд-имиджа территории, особое внимание уделяя инновационным маркетинговым технологиям, с помощью которых формируется бренд-имидж территории.

Таблица 2 - Классификация новых маркетинговых технологий в зависимости от возможности применения их на различных этапах формирования бренд-имиджа территории

| Название этапа              | Новые маркетинговые технологии                                                           |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Стратегическое планирование | Холистический маркетинг, CRM, СПО, сети WiMAX, бенчмаркетинг, картография ценностей      |
| Проведение исследований     | Латеральный маркетинг, форсайт-исследования, CRM, СПО, сети WiMAX, картография ценностей |



|                                        |                                                                                                           |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Разработка платформы бренда            | Латеральный маркетинг, реинжиниринг, нейромаркетинг                                                       |
| Разработка идентичности бренда         | Латеральный маркетинг, реинжиниринг, нейромаркетинг                                                       |
| Разработка креативной стратегии бренда | Латеральный маркетинг, креативная реклама, реинжиниринг, нейромаркетинг                                   |
| Разработка медиа-стратегии             | Латеральный маркетинг, креативная реклама, нейромаркетинг                                                 |
| Продвижение и мониторинг бренда        | Латеральный маркетинг, кросс-маркетинг, CRM, СПО, сети WiMAX, форсайт-исследования, картография ценностей |

Безусловно, представленные маркетинговые технологии дополняют друг друга и должны переплетаться с уже существующими и признанными классическими маркетинговыми инструментами, которые проверены на практике. Исключение составляет использование латерального маркетинга, так как он отличается от вертикального (классического) маркетинга.

Модель форсайт исследования представляет автором в виде трёх последовательных этапов: предфорсайт, форсайт, постфорсайт.

#### Результаты и выводы

Модифицируем модель бренд-лидерства Аакера и Йохимштайлера применительно к формированию бренд-имиджа территории (рисунок 6).



Рис. 5 – Этапы проведения форсайт-исследования для формирования бренд-имиджа территории

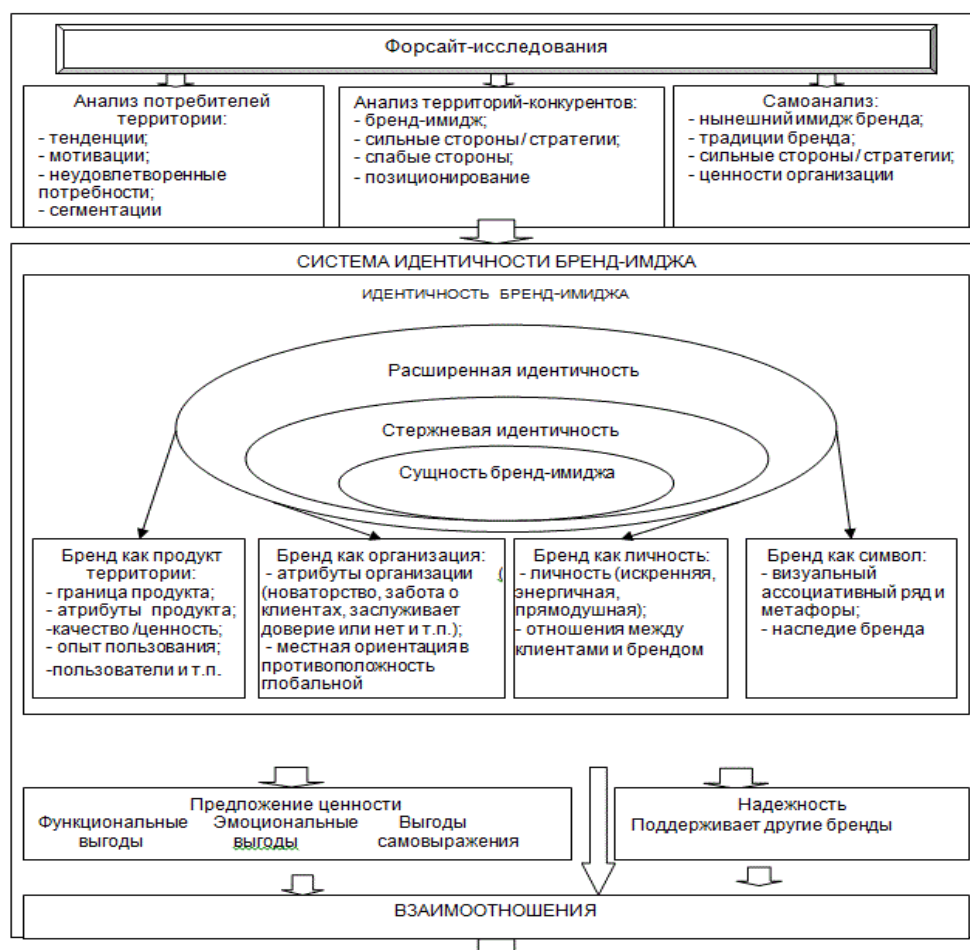






Рис.6 - Модифицированная модель формирования бренд-имиджа территории

Чтобы понять основные положения данной модели, следует сравнить ее с основными особенностями предыдущей классической модели, что и сделано на рисунке 7.

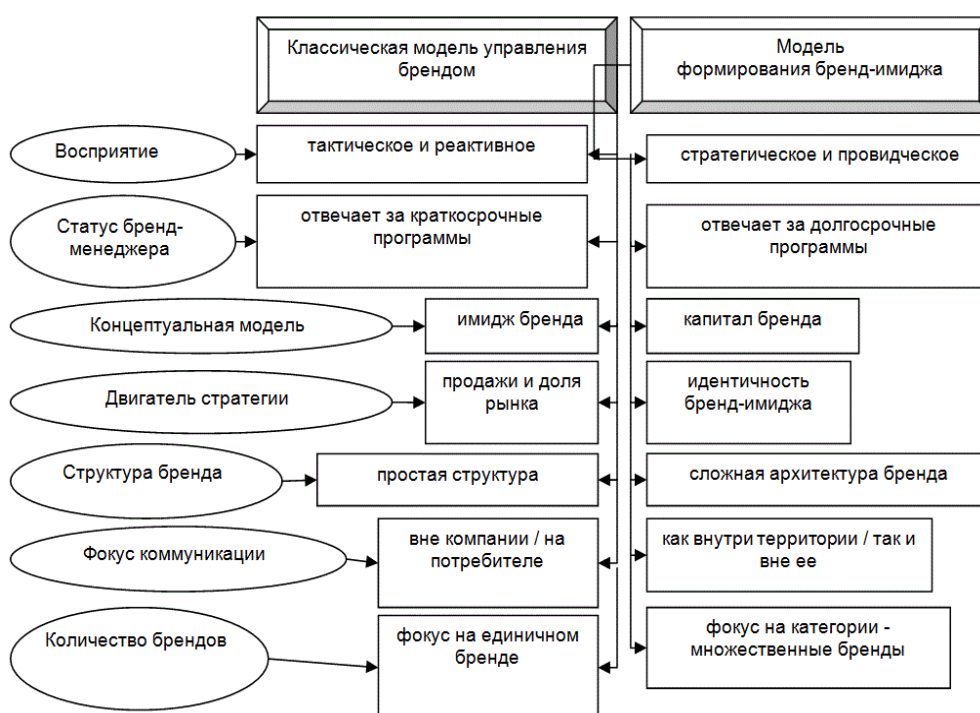


Рис. 7 – Сравнительный анализ классической модели бренд-менеджмента и концепции бренд-имиджа

Исходя из рассмотренных на рисунке 7 различий, можно сказать, что в модели формирования бренд-имиджа наблюдается переход от тактического маркетинга к стратегическому.

Таким образом, формирование бренд-имиджа территории должно базироваться на научном подходе, результат которого позволит территории занять более высокий уровень конкурентоспособности.

#### Список литературы

1. Ахметжанова, С. Б. Форсайтные методы исследований в мировой практике [Электронный ресурс] / С. Б. Ахметжанова, К. М. Тусупбекова // Институт экономических исследований. - Режим доступа : <http://www.economy.kz>.
2. Механизм разработки бренда территории [Электронный ресурс] // Маркетинг и менеджмент инноваций. - Режим доступа : <http://www.mmi.fem>.

sumdu.edu.ua.

3. Сачук, Т. В. Территориальный маркетинг как фактор регионального управления: на примере Республики Карелия [Текст] : дисс. ...д-ра экон. наук / Т. В. Сачук. – СПб., 2006. - 357 с.

4. Матвеев, О. С. Проблемы социально-экономического развития сельских территорий и их решения [Текст] / О. С. Матвеев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2009. - № 1. – С.70-71.

5. Дорофеев, А. Ф. Развитие семейного бизнеса в аграрном секторе экономики как фактор устойчивого развития сельских территорий Центрального Черноземья [Текст] / А. Ф. Дорофеев, Ю. А. Китаёв // Региональная экономика: теория и практика. – 2010. - № 1. – С.24-28.



## MARKETING MECHANISM OF FORMATION OF THE FORMATION OF BRAND IMAGE AREA

**Kalieva Olga Mikhaylovna**, candidate of Economic Sciences, Associate Professor, head of Department of marketing, business and advertising Orenburg State University, e-mail: kom34@rambler.ru

*The necessity of the formation of brand image area. For the implementation of the mechanism the author identifies objects, subjects, principles and marketing technologies. It seems the author's vision of the structure of the territory from a marketing standpoint. The author introduces a new classification and new concepts in order to study the problem. Also modifies the well-known model of brand leadership and Aaker Yohimshtaylera relation to the formation of brand image area displays its differences from the classical model of brand management.*

**Key words:** land, to the consumer, the person concerned territory, the territory concerned, the principles of foresight study.

### References

1. Akhmetzhanova, S.B. Forsaytnye metody issledovaniy v mirovoy praktike / S.B. Akhmetzhanova, K.M. Tusupbekova // Institut ehkonomicheskikh issledovaniy. – Rezhim dostupa : <http://www.economy.kz>.
2. Mekhanizm razrabotki Brenda territorii [Elektronnyy resurs]. – Marketing i menedzhment innovatsiy. – Rezhim dostupa : <http://www.mmi.fem.sumdu.edu.ua>.
3. Sachuk, T.V. Territorial'nyy marketing kak faktor regional'nogo upravleniya: na primere Respubliki Kareliya / dissertatsiya na soiskanie uchenoy stepeni doktora ekonomicheskikh nauk. – Sankt-Peterburg - 2006 g. - 357 s.
4. Matveeva, O.S. Problemy social'no-ehkonomicheskogo razvitiya sel'skikh territoriy i ikh resheniya / O.S. Matveev // Vestnik RGATU. – 2009. - № 1. – S.70-71.5.
5. Dorofeev, A.F., Kitayov, Ju.A. Razvitie semeinogo biznesa v agrarnom sektore ehkonomiki kak faktor ustoychivogo razvitiya sel'skikh territoriy Central'nogo Chernozem'ya / A.F. Dorofeev, Ju.A. Kitayov // Regional'naya ehkonomika: teoriya i praktika. – 2010. - № 1. – S.24-28



УДК 332.142.4; 339.138; 339.137.2

## КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ БРЕНД-ИМИДЖА ТЕРРИТОРИИ

**КАЛИЕВА Ольга Михайловна**, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой маркетинга, коммерции и рекламы, Оренбургский государственный университет

*В статье обосновывается необходимость формирования бренд-имиджа территории в целях повышения её конкурентоспособности; площадкой формирования выступает инновационно-креативная экономика. Автор исследует различные определения «бренд-имиджа» и даёт своё – применительно к территории. Далее выражает сущность бренд-имиджа через его компоненты и определяет также его типы и функции. Классификация концепций формирования бренд-имиджа территории раскрывается в статье через характеристику концепций по цели создания бренда и относительно типа бренда. В заключение представлены варианты модификаций концепций формирования бренд-имиджа территории.*

**Ключевые слова:** территория, бренд-имидж, компоненты, функции, классификация, концепции, тип бренда, формирование.

### Введение

Смена парадигмы развития с постиндустриальной экономики на инновационно-креативную определила условия развития маркетинга территории. С позиции инновационно-креативной экономики целесообразно определять маркетинг территорий как специфический набор способов разработки стратегии развития территории, а также действий по реализации этой стратегии.

В соответствии с этим можно сформулировать следующие направления применения маркетинга территории в условиях инновационно-креативной экономики:

- формирование инновационной и инвестиционной привлекательности территории;
- формирование положительного бренд-имиджа территории среди внешней и внутренней аудитории;
- разработка и реализация маркетинговой стратегии развития территории;
- активизация творческого потенциала человеческих ресурсов;
- создание условий для развития творческих индустрий территории.

Применительно к условиям инновационно-креативной экономики поставленные цели мар-



кетинга территории позволяют четко определить направленность развития рассматриваемой территории и, впоследствии, спланировать её дальнейшее развитие.

#### Объекты и методы

Внедрение бренд-технологий в систему управления конкурентоспособностью территории – приоритетная задача развития территории, от реализации которой зависит экономическое, социальное, политическое и культурное развитие территории, любого географического места. Формирование бренд-имиджа территории является ключевым аспектом развития территориального маркетинга.

«Бренд» и «имидж» – однопорядковые, но не тождественные понятия. Имидж по отношению к бренду можно понимать как «обобщённый пор-

трет» брендированного объекта. Имидж вызывает эмоциональное отношение к бренду на основании того, что бренд заявляет и, особенно, на основании того, что бренд предъявляет на самом деле. Имиджеобразующие качества – это качества брендированного объекта, демонстрируя которые, бренд достигает формирования в общественном сознании планируемого отношения к себе.

Бренд-имидж существует в общественном и индивидуальном сознании, в представлениях общественных групп, самой важной из которых для брендинга является «целевая аудитория».

В научной литературе существует категория, которая формулируется как «бренд-имидж» (brand image) или (другой возможный вариант перевода на русский язык) «имидж (образ) бренда» и встречаются различные её трактовки.

Таблица 1 – Различные подходы к определению «бренд-имидж»

| ФИО автора   | Определение бренд-имиджа                                                                                                                                                                                                                                                                         | Элементы, включаемые в бренд-имидж                      |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| К. Л. Келлер | Бренд-имидж – это представления о бренде, которые отражают связанные с брендом ассоциации, остающиеся в памяти потребителя                                                                                                                                                                       | Представления, ассоциации потребителя                   |
| А. Жуков     | Бренд-имидж – это образ бренда, который сложился в сознании потребителя, представление последнего о достоинствах или недостатках товара.                                                                                                                                                         | Образ бренда                                            |
| Л. Мамлеева  | Бренд-имидж (brand image) – это имя бренда (brand name), история бренда и способ рекламирования бренда.                                                                                                                                                                                          | Имя бренда, история бренда способ рекламирования бренда |
| В.Н. Домнин  | Бренд-имидж – это информация о ценностях марки, которая вызывает положительные эмоции у покупателей о продукции.                                                                                                                                                                                 | Ценности марки, эмоции покупателей                      |
| авторское    | Бренд-имидж территории – это четко сложившийся устойчивый образ территории (территориальной единицы) в сознании населения и потребителей региона, который вызывает определенные ассоциации и служит фактором влияния на их отношение и поведение к соответствующей территории (городу, региону). |                                                         |

По мнению К. Л. Келлера бренд-имидж – это представления о бренде. А. Жуков определяет бренд-имидж как образ бренда. Для Л. Мамлеевой бренд-имидж представляет собой имя бренда, историю бренда, способ его рекламирования. По мнению В.Н. Домнина бренд-имидж – это информация о ценностях марки. Но так или иначе, суть остается одна – бренд-имидж представляет собой сложившийся устойчивый образ товара (компании). Как было сказано ранее, бренд-имидж вызывает определенные ассоциации и эмоции у потребителей, и именно от создателей бренда зависит, будут они позитивными или негативными. Благодаря имиджу бренда покупатели могут выделить определенные его достоинства и недостатки, определить свое отношение к нему.

Анализируя вышеизложенные трактовки понятия бренд-имиджа, можно сделать вывод о том, что общим во всех вариантах являются ассоциации, вызываемые товаром у потребителей.

Бренд-имидж представляет собой сложивший-

ся устойчивый образ товара (компании). Бренд-имидж вызывает определенные ассоциации и эмоции у потребителей, и именно от создателей бренда зависит, будут они позитивными или негативными. Благодаря имиджу бренда покупатели могут выделить определенные его достоинства и недостатки, определить свое отношение к нему.

Рассмотрев вышеприведенные трактовки определения бренд-имиджа, считаем наиболее методологически правильной следующую его трактовку: бренд-имидж территории – это четко сложившийся устойчивый образ территории (территориальной единицы) в сознании населения и потребителей региона, который вызывает определенные ассоциации и служит фактором влияния на их отношение и поведение к соответствующей территории (городу, региону).

#### Экспериментальная часть

Понимание сущности бренд-имиджа включает в себя компоненты, представленные на рисунке 1. Понимание бренд-имиджа через вышеназванные





компоненты позволяет подчеркнуть его комплексный характер, требующий определенных усилий, направленных на его создание и развитие. В маркетинге процесс формирования бренд-имиджа определяют как брендинг. Создание и позиционирование бренд-имиджа очень значимо, так как

способствует повышению эффективности деятельности территорий, их успешному развитию и быстрому достижению целей.

Бренд-имидж в условиях инновационно-креативной экономики выполняет три основные функции, представленные на рисунке 2.

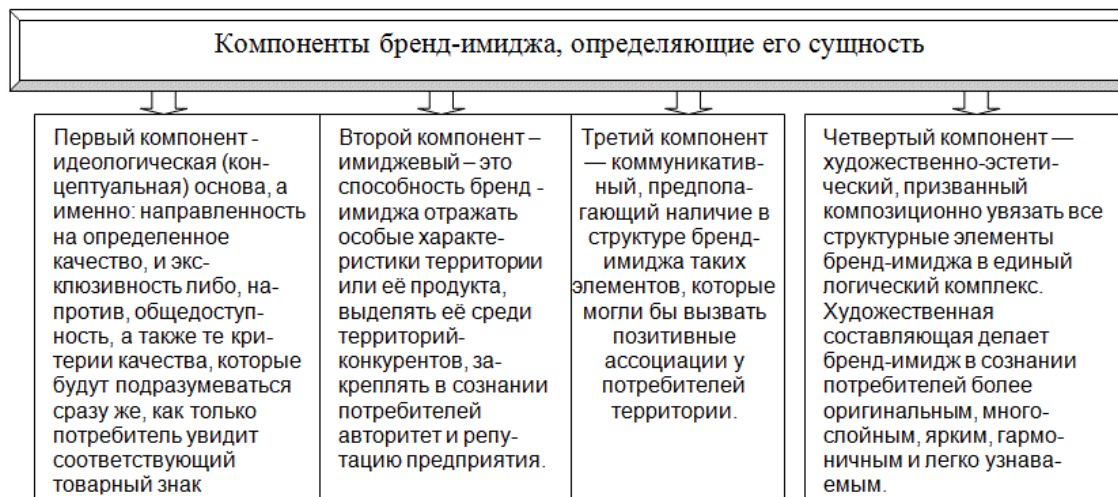


Рис. 1 – Компоненты бренд-имиджа, определяющие его сущность

Понимание бренд-имиджа через вышеназванные компоненты позволяет подчеркнуть его комплексный характер, требующий определенных усилий, направленных на его создание и развитие. В маркетинге процесс формирования бренд-имиджа определяют как брендинг. Создание и позиционирование бренд-имиджа очень значимо,

так как способствует повышению эффективности деятельности территорий, их успешному развитию и быстрому достижению целей.

Бренд-имидж в условиях инновационно-креативной экономики выполняет три основные функции, представленные на рисунке 2.

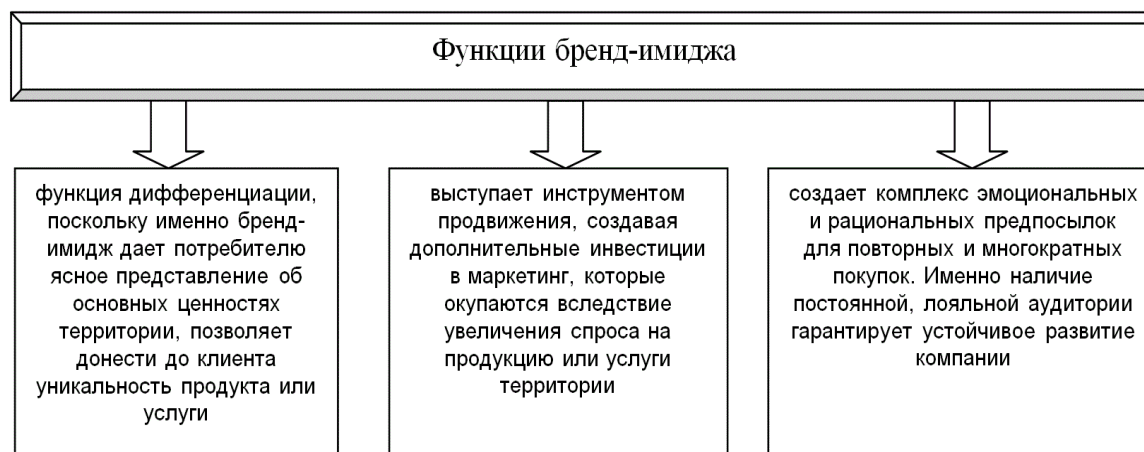


Рис. 2 – Функции бренд-имиджа

Перечисленные на рисунке 2 функции бренд-имиджа позволяют создать такую систему управления взаимоотношений с потребителями, при которой возможность укрепить отношения потребителей с территорией значительно возрастает, в том числе и благодаря обширной и точной информации о территории. Такой подход к управлению взаимоотношений с потребителями особенно эффективен, так как позволяет блокировать дей-

ствия конкурентов.

Существует множество подходов к классификации бренда относительно различных критериев, положенных в классификацию. Традиционно понятие бренда классифицируют по шести основным критериям, каждый из которых может определять различные виды брендов в зависимости от предложенной базы сравнения (принадлежность, территориальный охват и так далее).

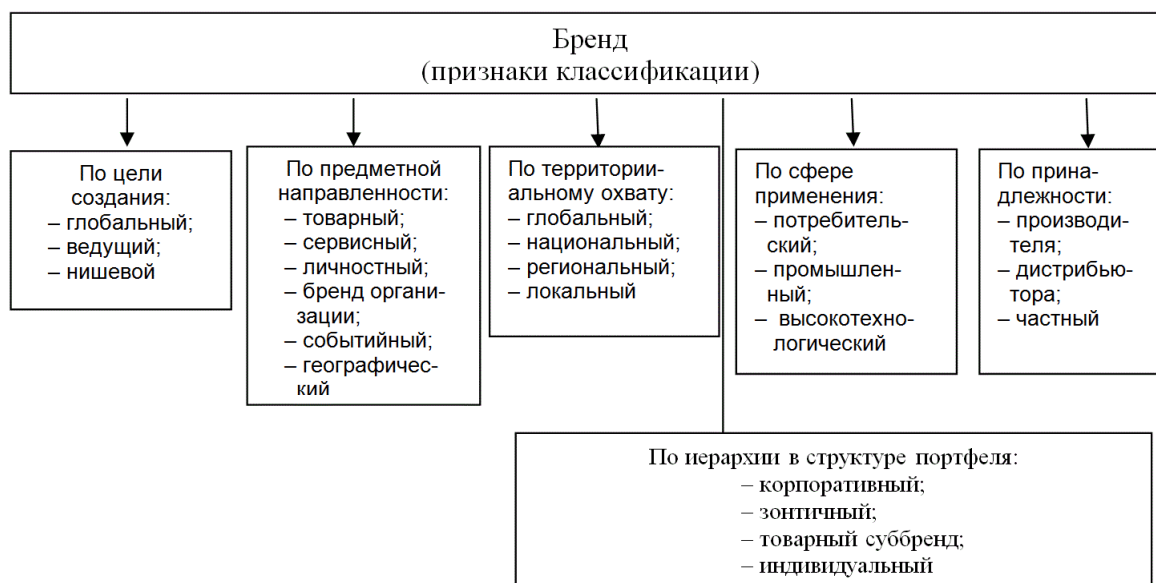


Рис. 3 – Признаки классификации бренда

### Результаты и выводы

Формированию бренд-имиджа территории должна предшествовать разработка его концепции.

Виды концепций формирования бренд-имиджа

можно подразделить по шести критериям классификации, каждый из которых выделяет различные виды концепций формирования бренд-имиджа территории.

|                                |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |
|--------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| БРЕНД (признаки классификации) | По типу бренда            | Историко-культурная<br>Туристическая<br>Духовная (религиозная)<br>Инвент-бренд (мероприятия)<br>Образовательная<br>Научная<br>Промышленная<br>Развлекательная<br>Бренд уникального имиджа<br>Спортивная<br>Эко-бренд<br>Бренд-герой<br>Бренд-катастрофа<br>Бренд-призрак | ВИДЫ КОНЦЕПЦИИ БРЕНД-ИМИДЖА |
|                                | Пространственный критерий | Медиаальная<br>Латеральная                                                                                                                                                                                                                                               |                             |
|                                | Структурный критерий      | Метафорическая<br>Архетипическая                                                                                                                                                                                                                                         |                             |
|                                | Функциональный критерий   | Внутренняя<br>Внешняя<br>Интегрирующая<br>Дифференцирующая                                                                                                                                                                                                               |                             |
|                                | Временной критерий        | Историческая<br>Актуальная<br>Футурологическая                                                                                                                                                                                                                           |                             |
|                                | По цели создания          | Регион на конкурентном поле<br>Бренд- решение региональных проблем<br>Регион на продажу<br>Бренд «для себя»                                                                                                                                                              |                             |

Рис. 4 – Классификация концепций формирования бренд-имиджа территории

Различия в концепциях формирования бренд-имиджа территории по цели создания представим в таблице 2.



Таблица 2 – Характеристика концепций формирования бренд-имиджа территории по цели создания бренда

| Название                                | Краткая характеристика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Регион на конкурентном поле             | Поиск и анализ конкурентов, анализ текущего состояния региона, поиск сильных сторон, которые берутся впоследствии за основу создания бренда региона                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Регион на продажу                       | В идею создания бренда региона положено то, что он может выгодно продавать свою территорию, инфраструктуру фирмам, предприятиям, людям. Известно, что крупные корпорации борются за право разместить свой офис или производство в наиболее привлекательных для них регионах. Данная концепция опасна тем, что в постсоветской России среди многих ценностей преобладает развитие бизнеса, а не улучшение уровня жизни населения и так далее. |
| Брендинг - решение региональных проблем | Очень редко создание бренда региона может иметь конкретные цели и задачи. Например, привлечение туристов для повышения уровня налогов с гостиничного бизнеса, или восстановление природного заповедника и водных ресурсов региона. Причем эта концепция в дальнейшем может перерасти и консолидироваться с другой маркетинговой концепцией или служить основанием для её формирования.                                                       |
| Брендинг «для себя»                     | Целевая аудитория: жители данного региона. Цели могут быть абсолютно разными: от популяризации волонтерского движения до повышения социальной активности населения.                                                                                                                                                                                                                                                                          |

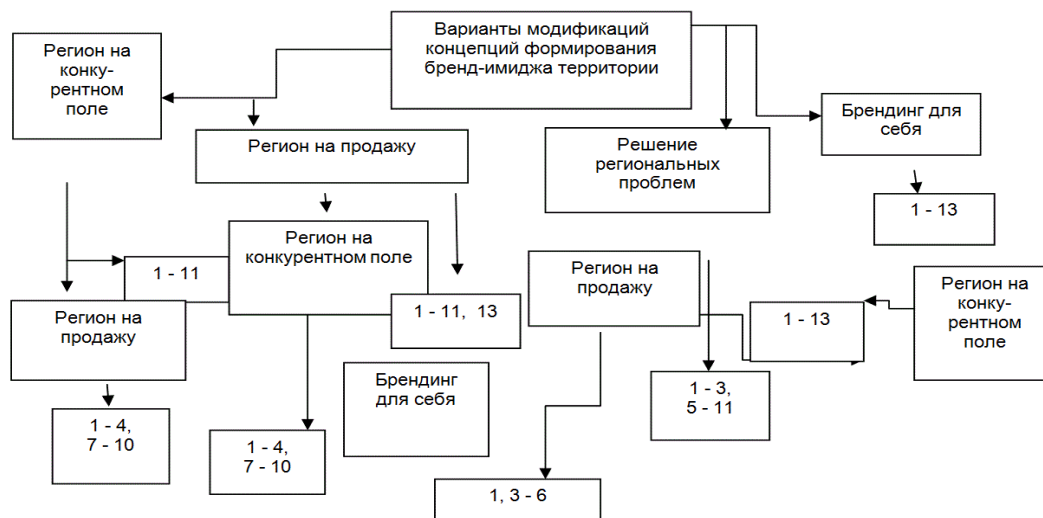
В целях формирования бренд-имиджа территории необходима классификация, в основу которой был бы положен тип бренда (таблица 3).

Таблица 3 – Характеристика концепций формирования бренд-имиджа территории относительно типа бренда

| Тип бренда                | Краткая характеристика                                                                                                                                         |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Историко-культурный       | Основной акцент при разработке концепции бренда делается на его историко-культурное наследие (например, Санкт-Петербург, Париж, Курская область)               |
| Туристический             | Этот тип бренда ориентируется на туристов, в основу концепции закладываются рекреационные, климатические, оздоровительные, развлекательные особенности региона |
| Духовный (религиозный)    | В основу бренда положены духовные и религиозные памятники, святыни (например, Ереван)                                                                          |
| Ивент-бренд (мероприятия) | Закладывается какое-либо значимое мероприятие. Например, Олимпиада в Сочи, карнавалы в Бразилии                                                                |
| Образовательный (научный) | Университеты, исследовательские центры, образовательная инфраструктура служит для формирования данного типа бренда региона. Например, Космический городок      |
| Промышленный              | Наиболее ярким представителем этого типа бренда является Челябинская область. Бренд сформировался сам по себе на основании крупного промышленного потенциала   |
| Развлекательный           | Казино, клубы, парки аттракционов – это основа для формирования развлекательного бренда (Например, Лос-Анджелес)                                               |
| Бренд уникального имиджа  | Известность связана с уникальной или парадоксальной достопримечательностью (Мышкин, Кудус)                                                                     |
| Спортивный                | Спортивные события, происходящие на территории данного региона («Казань – спортивная столица России»)                                                          |
| Эко-бренд                 | Регионы, где активно развивается экологическое движение или построены уникальные технологии очистки окружающей среды (Аркозанти)                               |
| Бренд-герой               | Места воинской славы (например, Санкт-Петербург (бывший Ленинград))                                                                                            |
| Бренд-катастрофа          | Сформированный имидж, всемирная известность благодаря какой-либо катастрофе (например, Припять)                                                                |
| Бренд-призрак             | Ранее существовавшие или мифические территории (например, Аркаим)                                                                                              |



Используем возможность объединить выделенные концепции формирования бренда региона. Представим варианты модификаций концепций, которые были составлены нами на основе приведенных классификаций концепций формирования бренд-имиджа территории, на рисунке 5.



1 – Историко-культурный; 2 – Туристический; 3 – Духовный; 4 – Ивент-бренд; 5 – Образовательный; 6 – Промышленный; 7 – Развлекательный; 8 – Бренд уникального имиджа; 9 – Спортивный; 10 – Эко-бренд; 11 – Бренд-герой; 12 – Бренд-катастрофа; 13 – Бренд-призрак

Рис. 5 – Варианты модификаций концепций формирования бренд-имиджа территории

В соответствии с выбранной концепцией формирования бренд-имиджа территории в дальнейшем формулируются непосредственные маркетинговые задачи, которые для каждой территории будут уникальны. При разработке бренд-имиджа территории можно взять за основу концепцию, инструментарий формирования бренд-имиджа которой применительно к конкретной территории должен формироваться относительно её текущего положения, которое можно диагностировать на аналитическом этапе формирования бренд-имиджа посредством форсайт-исследований.

#### Список литературы

1. Голубков, Е. П. Маркетинг, как концепция рыночного управления [Текст] // Е. П. Голубков // Маркетинг в России и за рубежом. – 2000. – № 2. – С. 95.
2. Лукьянчук, С. Ю. Маркетинг территорий

[Электронный ресурс] / С. Ю. Лукьянчук. – Режим доступа : <http://www.zemly.ru/article/10>.

3. Панкрухин, А. П. Маркетинг территорий [Текст] / А. П. Панкрухин. – СПб. : Питер, – 2006. – 416 с.

4. Пикушина, М. Ю. Формирование системы индикаторов устойчивого развития Рязанской области [Текст] / М. Ю. Пикушина, В. С. Отто, Т. Ю. Сомова // Российский научный журнал. – 2014. – № 4(40). – С. 260-268.

5. Сачук, Т. В. Территориальный маркетинг как фактор регионального управления: на примере Республики Карелия [Текст] : дис. ... д-ра экон. наук / Т. В. Сачук. – СПб. – 2006. – 357 с.

6. Чепик, С. Г. Планирование, как основа управления сельскохозяйственным производством [Текст] / С. Г. Чепик // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2011. – № 4. – С. 68-71.

#### CONCEPTUAL ASPECTS OF THE FORMATION OF BRAND IMAGE AREA

**Kalieve Olga Mikhaylovna**, candidate of Economics, Associate Professor, head of Department of marketing, business and advertising, Orenburg State University

*The necessity of the formation of brand image area. For the implementation of the mechanism the author identifies objects, subjects, principles and marketing technologies. It seems the author's vision of the structure of the territory from a marketing standpoint. The author introduces a new classification and new concepts in order to study the problem. Also modifies the well-known model of brand leadership and Aaker Yohimshtaylera relation to the formation of brand image area displays its differences from the classical model of brand management.*

**Key words:** land, to the consumer, the person concerned territory, the territory concerned, the principles of foresight study.

#### References

1. Golubkov, E.P. Marketing kak kontsepciya rynochnogo upravleniya // Marketing v Rossii i za rubezhom. – 2000. – №2. – S. 95.
2. Luk'yanchuk, S.Ju. Marketing territoriy [Elektron.resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.zemly.ru/article/10>.



3. Pankrukhin, A.P. Marketing territoriy / A.P. Pankrukhin. - SPb. : Piter - 2006. - 416 s. – ISBN 5-7729-0057-9.
4. Pikushina, M.Ju., Otto, V.S., Somova, T.Ju. Formirovaniye sistemy indikatorov ustoychivogo razvitiya Ryazanskoy oblasti / M.Ju. Pikushina, V.S. Otto, T.Ju. Somova // Rossiyskiy nauchny zhurnal. -2014.- №4(40).-S. 260-268
5. Sachuk, T.V. Territorialny marketing kak factor regionalnogo upravleniya: na primere Respubliki Kareliya / dissertatsiya na soiskanie uchenoy stepeni doktora ekonomicheskikh nauk. – Sankt-Peterburg - 2006. - 357 s.
6. Chepik, S.G. Planirovaniye, kak osnova upravleniya sel'skokhozyaystvennym proizvodstvom / S.G. Chepik // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva.- 2011. -№4(12).- S. 68-71

ДК 339.18.630.23:3438

## ЛОГИСТИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧРЕЖДЕНИЙ УИС ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛЕСОВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

**ПОНОМАРЕВА Екатерина Владимировна**, канд. экон. наук, доцент кафедры экономической теории, географии и экологии, Академия права и управления ФСИН России,  
e-mail: scanderbeg@mail.ru

В статье рассматриваются перспективы привлечения осужденных для выполнения лесовосстановительных работ на территории Центрального федерального округа (ЦФО) Российской Федерации. В первую очередь, анализируются особенности заключения и исполнения контрактов в связи с принятием в 2013 году Федерального закона от 5 апреля 2013 года № 44 ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд». Затем кратко характеризуется ситуация с лесными пожарами в России в 2010 году, в результате которых наиболее сильно в ЦФО пострадали леса Ивановской, Рязанской и Владимирской областей. В этой связи подчеркивается, что уголовно-исполнительная система (УИС) располагает необходимыми производственными и трудовыми ресурсами, позволяющими заключать госконтракты на оказание услуг по лесовосстановительным работам. В частности, осужденные могут участвовать в расчистке горельников, посадке и выращивании саженцев хвойных пород, а также последующем уходе за ними. К участию в лесовосстановительных работах предлагается привлечь спецконтингент колоний-поселений, а также организовать трудовую занятость осужденных с применением альтернативных лишению свободы форм наказаний — общественных и принудительных работ. Далее обосновывается необходимость и определяются ключевые элементы логистической поддержки на всех этапах проведения работ по лесовосстановлению пенитенциарными учреждениями. Отдельное внимание уделяется государственной поддержке объектов производственного сектора УИС, требующейся для обеспечения участия пенитенциарных учреждений в реализации государственных заказов и контрактов на лесовосстановительные работы и услуги путем установления специальных условий и преференций и приобретения основных средств, в том числе за счет бюджетного финансирования в рамках отдельных государственных и региональных программ. Участие учреждений УИС в проведении лесовосстановительных работ позволит увеличить занятость осужденных на оплачиваемых работах, привлечь дополнительные финансовые ресурсы, повысить социальную значимость уголовно-исполнительной системы, а также способствовать улучшению экологической обстановки в ЦФО.

**Ключевые слова:** лесовосстановление, государственный заказ (госзаказ), государственный контракт (госконтракт), государственные закупки, логистическая поддержка.

### Введение

Одной из форм участия государства в хозяйственной жизни является государственное потребление. Государственные закупки (government procurement) — закупка товаров, работ, услуг для государственных (муниципальных) нужд, финансирование которых ведется из средств налогоплательщиков и объект закупки не используется для коммерческих нужд. Термин нужда употребляется в законодательных актах, но не в понимании — «недостаток», а в понимании — «надобность», «необходимость».

### Экспериментальная часть

Государственные закупки осуществляют органы власти на всех уровнях вертикали: на федеральном уровне, на уровне субъектов федерации, на уровне местных органов власти. Потребности органов государственной власти в товарах, работах и услугах удовлетворяются как государственными

предприятиями, так и субъектами частного сектора экономики. Государственные закупки по своей сути не отличаются от закупок, которые осуществляют соответствующие отделы предприятий. Их отличие в том, что для этих закупок используются средства бюджетных и внебюджетных фондов. Проводятся эти закупки в соответствии со специально разработанными государством процедурами, закрепленными законодательно.

5 апреля 2013 г. президентом России был подписан самый обсуждаемый в последнее время нормативно-правовой акт в сфере госзакупок — Федеральный закон № 44 ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» (далее — ФЗ № 44) [6]. Новый закон о госзакупках вступил в силу 1 января 2014 г.

Федеральный закон № 44 ФЗ, состоящий из 114 статей, регулирует много новых правоотношений,



которые, в свою очередь, не регулирует действующий Федеральный закон от 21 июля 2005 г. № 94 ФЗ «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд».

Благодаря введению ряда законодательных новшеств закон, по мнению его разработчиков, позволит сократить риски коррупции в сфере госзакупок; предусмотренные механизмы предквалификации участников торгов и антидемпинговые меры позволят заказчику заключить контракт с добросовестным поставщиком; расширение методов определения начальной (максимальной) цены контракта сократит случаи завышения/занижения начальных (максимальных) цен закупок; описанный в ФЗ № 44 новый порядок работы официального сайта предусматривает возможность подачи заявок на закупки посредством функционала сайта; установленные законом новые требования к комиссии предполагают, что в состав комиссии должны будут входить преимущественно лица, прошедшие профессиональную переподготовку или повышение квалификации в сфере закупок. В закупочной деятельности государства широко представлена покупка услуг, которая подразумевает определенную деятельность, которую одна сторона может предложить другой; неосязаемое действие, не приводящее к владению чем-либо.

Государственные закупки отличаются от закупок для частных нужд не только источником средств их финансирования, размерами заказов, но и тем, что при реализации государственных заказов решаются зачастую как экономические, так и политические, социальные, экологические, общественные задачи.

Необходимость государственных закупок по выполнению работ в рамках решения экологических проблем, в частности, возникла в 2010 году, когда Россия, впервые в новейшей истории, подверглась крупнейшему по своим масштабам воздействию огненной стихии на лесные экосистемы, затронувшему большинство регионов страны. Всего на территории РФ было зарегистрировано 32,3 тысячи лесных пожаров, которыми пройдено 2,3 млн. га (на долю Центрального федерального округа приходится 21% всех пожаров). Наиболее сильно в ЦФО пострадали леса Ивановской, Рязанской и Владимирской областей (общая площадь горельников в Рязанской области составила более 90 тыс. га.) [7]. Лесными пожарами также были охвачены Воронежская, Ярославская, Калужская, Костромская, Смоленская и Тверская области [3].

Лесовосстановительные работы на месте вырубок и гарей могут проводиться двумя разными способами: искусственным (т. е. созданием лесных культур — посадкой леса) и содействием естественному возобновлению (создание условий, обеспечивающих быстрое заселение вырубленных площадей ценными древесными породами). Искусственное лесовосстановление в России в течение двух последних десятилетий проводится (если верить данным официальной статистики) на площади примерно в 40% от общей площади сплошных рубок. Основная часть лесов восстанавливается путем посадки двух- четырехлетних саженцев. В подавляющем большинстве случаев посадка саженцев происходит лишь условно: засаживаются небольшие участки, непосредствен-

но примыкающие к лесовозным дорогам (т. е. те участки, где факт наличия лесных культур легко проверить). На большей части вырубок лесовосстановительные посадки не производятся вовсе.

Следует отметить, что проведение искусственного лесовосстановления отнюдь не гарантирует появления в будущем нового леса из вновь высаженных деревьев. Результат искусственного лесовосстановления зависит как от качества посадки, так и еще в большей степени от последующего ухода, при отсутствии которого, как правило, саженцы погибают от затенения лиственными породами. Уход за искусственно восстановленными лесными культурами из-за нехватки кадров и общего хаоса в лесном хозяйстве в подавляющих случаях или не проводится или проводится с такой низкой интенсивностью, что оказывается неэффективным. Очевидно, что существенные сдвиги в сторону организации устойчивого лесопользования в России требуют радикального улучшения ситуации с восстановлением и выращиванием ценных с хозяйственной точки зрения лесных пород [2].

В соответствии с федеральным законом № 44 ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для государственных и муниципальных нужд» участниками размещения заказов являются лица, претендующие на заключение государственного или муниципального контракта. Это может быть любое юридическое лицо независимо от организационно-правовой формы, формы собственности, места нахождения и места происхождения капитала или любое физическое лицо, в том числе индивидуальный предприниматель.

Учреждения, исполняющие наказания, вправе участвовать в получении государственных контрактов на выполнение работ, оказание услуг в целях трудоустройства осужденных.

На наш взгляд, уголовно-исполнительная система располагает необходимым производственным и трудовым потенциалом, позволяющим заключать государственные контракты на оказание услуг по лесовосстановительным работам на территории РФ. Такие работы не требуют высокой квалификации и могут выполняться любым трудоспособным человеком, в частности, осужденных можно привлечь к расчистке горельников, выращиванию и посадке саженцев хвойных пород, а также последующему уходу за ними. К участию в лесовосстановительных работах в первую очередь можно привлечь спецконтингент колоний-поселений. Создание исправительных центров также позволит реализовать возможность организации трудовой занятости осужденных с применением альтернативных лишению свободы форм наказаний — общественных и принудительных работ [8].

Участие учреждений уголовно-исполнительной системы в процедуре размещения заказа предполагает определенную последовательность действий.

Следует отметить, что если учреждение УИС планирует впервые начать работу с госзаказом, то необходимо предусмотреть возможность повышения квалификации сотрудников по данному направлению. Также можно использовать вариант, предусматривающий заключение договора на комплексное обслуживание в сфере госзаказа, который подразумевает услуги по аналитике, сбору, анализу информации по актуальным тендерам, которые интересны учреждению, отбор наиболее





ин-тересных закупок, подготовку и отправку тендерных заявок, участие в тендере, сопровождение сделок, жалобы в Федеральную антимонопольную службу (ФАС) и т. д. [1]

В случае заключения госконтракта работы по расчистке горельника должны выполняться подразделениями УИС в соответствии с техническим заданием и информационной картой [5]. Министерство лесного хозяйства соответствующего региона осуществляет контроль за расходованием финансовых средств по контракту, проводит приемку выполненных работ на определенных стадиях в натуральном и денежном выражении, а также оценивает и регулирует их качество. При получении госконтракта на расчистку горельника исправительными учреждениями осужденные могут быть задействованы на лесосечных, погрузочно-разгрузочных и сортировочных работах. При отсутствии соответствующей техники в учреждениях УИС целесообразно использовать услуги подрядных организаций для транспортировки древесины с привлечением спецтехники, и здесь остро встает вопрос о том, что является более выгодным. Именно логистические функции, связанные с материально-техническим снабжением лесовосстановительных работ, должны приниматься во внимание при принятии решений о целесообразности участия в госконтрактах на оказание услуг по лесовосстановлению. Логистизация системы выполнения госконтрактов позволит оптимизировать хозяйственные связи, ускорить процесс исполнения госконтрактов, сократить издержки обращения, транзакционные издержки [8]. Для этого необходимо правильно применять логистику выполнения государственного контракта.

Авторское определение логистического выполнения подразумевает закупки, организацию движения и управление материальными ценностями, включая технику, сырьё, детали и сервис, непосредственно в момент исполнения госконтракта и подачу материалов на рабочие места.

Перед тем как заключить госконтракт на выполнение работ, необходимо изучить рынок материалов, комплектующих изделий и оборудования, необходимого для выполнения данного вида работ. В рамках реализации данной задачи необходимо решить вопросы, связанные с анализом номенклатуры материальных ресурсов, предлагаемых на рынке поставщиками и потребляемых предприятием; изучением опыта применения различных материалов другими предприятиями; исследованием рынка поставщиков, включая их ценовую политику и используемую ими систему скидок и наценок; анализом товаропроводящей сети и выбором наиболее предпочтительной для предприятия формы поставок (транзитной или складской).

Кроме того, необходимо обеспечить планирование материально-технического снабжения при выполнении услуг по лесовосстановлению. Решение данной задачи включает: прогнозирование потребления материальных ресурсов, необходимых для расчистки горельников; определение объема закупок материальных ресурсов и потребности в денежных средствах для его обеспечения; установление контакта с потенциальными поставщиками и принятие решений о закупке у них материальных ресурсов; разработку заказов на материальные ресурсы и представление их

поставщикам; заключение договоров с поставщиками на приобретение материальных ресурсов; расчет необходимой величины производственных запасов и определение потребности в оборотных средствах для их формирования; разработку оперативных планов для материально-технического снабжения предприятия.

Кроме того, работа по организации закупок материальных ресурсов предполагает разработку плана завоза материальных ресурсов от различных поставщиков; определение потребности в транспортных средствах (составление заявок на предоставление необходимых транспортных средств); контроль отгрузки разносортной древесины и организацию вывоза ее с мест расчистки. Требуется решить вопросы с бухгалтерской и финансовой службами, связанные со своевременностью оплаты труда привлеченного спецконтингента; обеспечить анализ выполнения оперативно-календарных планов закупок, контроль за выполнением поставщиками обязательств по договорам поставки и разрешение вопросов по взаимным претензиям, выявление фактической обеспеченности производства материальными ресурсами, контроль и регулирование производственных запасов. Кроме того, необходим экономический анализ — планирование и оценка ключевых показателей, отражающих объем и качество выполняемой работы; анализ издержек снабжения и определение эффективности.

Приобретение основных производственных фондов в рамках выполнения госконтракта может быть в форме прямой купли-продажи и в форме аренды и лизинга. Они подвергаются физическому и материальному износу. Покупную цену оборудования нужно увязывать с ценой общих расходов при его эксплуатации, а также со стоимостью послепродажного обслуживания, наличием или отсутствием возможности его модификации.

Правильный расчет позволит принять решение о целесообразности привлечения техники и услуг сторонних организаций либо использования собственных трудовых и финансовых ресурсов учреждений УИС.

Следует отметить, что вывозимая после расчистки горельников древесина может быть также использована для нужд уголовно-исполнительной системы.

Эффективная организация лесовосстановительных работ в рамках выполнения госконтракта на практике предполагает создание выездных бригад с ежедневной доставкой осужденных до места работы вахтовым автомобилем и организацией подвоза горячего питания. Целесообразность применения данной формы организации трудовой занятости осужденных объясняется удаленностью разрабатываемых участков от исправительных учреждений и рассредоточением их по территории региона. Здесь необходимо учитывать наличие дорожно-транспортной сети круглогодичного действия.

Отметим, что коммерческие учреждения при заключении контрактов получают, как правило, участки, расположенные в непосредственной близости от дорог с твердым покрытием. Поэтому в регионах остаются большие площади невостребованных горельников, на услуги по расчистке которых длительное время отсутствует спрос. Последнее обстоятельство позволяет считать такие



участки потенциальным фронтом работ и занято для осужденных.

Отметим также, что учреждения УИС в рамках госконтрактов могут выполнять и другие работы, например, по выращиванию саженцев хвойных пород деревьев и др. Для этого учреждения могут закладывать на территории учреждений уголовно-исполнительной системы либо в непосредственной близости от них лесные питомники. Выращенные саженцы могут быть использованы учреждениями УИС при проведении лесовосстановительных работ или реализованы арендаторам лесных угодий, обеспечивая получение исправительными учреждениями дополнительных финансовых ресурсов.

### Выводы

На наш взгляд, государство должно уделять большее внимание проблемам функционирования объектов производственного сектора уголовно-исполнительной системы, обеспечивая участие пенитенциарных учреждений в реализации государственных заказов и контрактов на лесовосстановительные работы и услуги путем установления специальных условий и преференций для учреждений УИС и приобретения основных средств, необходимых для данных видов работ, услуг. В том числе осуществлять бюджетное финансирование учреждений УИС в рамках отдельных государственных и региональных программ. В этой связи предлагается разработать областную целевую программу поддержки производственного сектора УИС в целях принятия участия в госконтрактах на оказание работ и услуг. Подобный положительный опыт уже есть.

Так, в соответствии с решением губернатора Рязанской области региональное управление ФСИН России по Рязанской области принимает участие в «Комплексной программе профилактики правонарушений и борьбы с преступностью в Рязанской области на 2011–2015 годы». В рамках этой программы предусмотрено выделение подведомственным учреждениям УФСИН 25 млн. 750 тыс. руб. в 2012–2015 годы. Главным распорядителем средств из областного бюджета для УФСИН на реализацию мероприятий программы предусмотрено министерство региональной безопасности и контроля Рязанской области.

В течение 2012 года за счет выделенных бюджетных средств региона для ЦТАО приобретено следующее оборудование: промышленные швейные машины, петельные, пуговичные машины, оверлоки, обувное оборудование, промерочно-разбраковочные машины, механизмы термической и воздушно-плазменной резки, электропечь и пр. в количестве 214 единиц на сумму 5 млн. 500 тыс. руб.; для профессиональных училищ — учебная мебель, оргтехника, сварочное оборудование в количестве 373 единиц на сумму 500 тыс. руб.

Ввод в эксплуатацию указанного оборудования позволил обновить имевшийся парк швейного оборудования, организовать дополнительные швейные участки в исправительных колониях №№ 2, 3, 5 на 123 рабочих места; в ИК 2 — участок по пошиву трикотажных изделий на 43 рабочих места; в ИК 3 — доукомплектовать обувной участок на 15 рабочих мест.

В 2013 году правительством Рязанской области выделены бюджетные средства в размере 4

млн. 968 тыс. руб., что позволило приобрести 69 единиц технологического оборудования (швейное, раскройное, обувное, для деревообработки и металлопродукции). Принятые меры привели к увеличению численности работающих осужденных до 39,35% от среднесписочной численности.

К сожалению, из-за недостатка финансовых средств в региональном бюджете инвестиции в производственный сектор УФСИН в рамках комплексной программы в 2014 году будут значительно сокращены, а горельники, скорее всего, останутся нетронутыми, повышая экологические риски и угрозу новых пожаров.

Участие пенитенциарных учреждений в лесовосстановительных работах приведет к улучшению общественного имиджа уголовно-исполнительной системы за счет ускорения темпов восстановления лесных ресурсов и улучшения экологической обстановки в Центральном федеральном округе.

### Список литературы

1. Кичик, К. В. Государственный (муниципальный) заказ России: правовые проблемы формирования, размещения и исполнения [Текст] : моногр. / К. В. Кичик. - М. : Юстицинформ, 2012.
2. Пятакин, В. И. Лесозаготовка [Текст] : учеб. / В. И. Пятакин, Э. О. Салминен, Ю. А. Бит. - М. : Академия, 2006.
3. Официальный сайт Федерального агентства лесного хозяйства [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://www.rosleshoz.gov.ru>.
4. Официальный сайт Российской Федерации для размещения информации о размещении заказов [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://www.zakupki.gov.ru>.
5. Типовые нормы выработки, нормы времени на работы, выполняемые в лесных питомниках [Текст] / Федеральная служба лесного хозяйства России. - М., 1995.
6. О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд [Электронный ресурс] : федер. закон от 05.04.2013 г. № 44 ФЗ [ред. от 21.07.2014 г.] - Режим доступа : <http://www.consultant.ru>
7. Пономарева, Е. В. Нарушения в сфере лесопользования: виды, причины возникновения [Текст] / Е. В. Пономарева // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. - Рязань, 2012. - № 3. - С. 39-40.
8. Калашников, С. А. Особенности логистических систем в сельском хозяйстве [Текст] / С. А. Калашников, Д. В. Пономарев // Вестник Самарского государственного экономического университета. Экономика. - 2012. - № 2. - С. 40-44
9. Лесные и лесопарковые экосистемы Рязанской области [Текст] : моногр. / Н. П. Кузнецов, Д. В. Виноградов, Г. Н. Фадькин, С. В. Сальников. - Рязань : РГТУ, 2014. - 287 с.
10. Балакина, Л. Х. Развитие логистики в России [Текст] / Л. Х. Балакина // Проблемы экономики, организации и управления в России и мире: материалы междунар. науч.-практич. конф., 28 декабря 2012 г. - Прага: World Press - 2013. - С. 23-25.
11. Пашканг, Н. Н. Логистика: учеб. пособие [Текст] / Н. Н. Пашканг. - Рязань : НПОЦ "Информационные технологии", 2006. - 147 с.



## LOGISTIC SUPPORT FOR PENITENTIARY INSTITUTIONS' ACTIVITIES IN THE AREA OF REFORESTATION

**Ponomareva Ekaterina Vladimirovna**, Ph. D. in Economics, associate professor by the Chair of Economic Theory, Geography, and Ecology, the Academy of Law and Management of the Federal Penal Service,  
e-mail: scanderbeg@mail.ru

The article reviews the possibility of convicted persons' engagement in reforestation jobs in the Central Federal District (CFD) of the Russian Federation. First of all, it analyzes the contract award and execution in view of the enactment of the Federal Law of April, 5th, 2013, №44 FZ "On the Contract System in State and Municipal Procurement of Goods, Works and Services". Then it gives a short overview of the forest fires which took place in Russia in 2013. It stresses, that the Federal Penal System (FPS) possesses all the necessary industrial and labor resources in order to execute government contracts in the area of reforestation. In particular, convicted persons can take part in the burnt wood clearing, the planting and nursing of young co-niferous trees and the relevant aftercare. It is suggested to fulfill reforestation jobs using the workforce from the penal settlements, as well as to engage the persons sentenced to alternate forms of punishment not involving imprisonment — public and compulsory works. The article explains the necessity of logistic support and specifies its basic elements throughout the contract execution by the penitentiary institutions. It places a special accent on the government support for the manufacturing sector of the penal system needed to provide the participation of the penitentiary institutions in the execution of government orders and contracts on reforestation jobs and services by means of setting special terms and preferences and acquisition of property and equipment, including budgetary funding under federal and regional programs. The participation of the penitentiary institutions in the reforestation jobs will result in a higher rate of paid employment among the convicted persons, additional financial resources and social significance for the FPS, along with an environmental improvement in the CFD.

**Key words:** reforestation, government order, government contract, government procurement, logistic support.

### References

1. Gosudarstvenny (municipalny) zakaz Rossii: pravovye problemy formirovaniya, razmeshcheniya i ispolneniya: monografiya. — M.: Justicinform, 2012.
2. Lesoehkspluatatsiya: Uchebnik dlya stud. vuzov / V.I. Patyakin, E.O. Salminen, Ju.A. Bit. — M.: IC «Akademiya», 2006.
3. Oficialny sait Federalnogo agenstva lesnogo khozyaystva [Elektronny resurs]. URL: <http://www.rosleshoz.gov.ru>.
4. Oficialny sait Rossiyskoy Federacii dlya razmeshcheniya informacii o razmeshchenii zakazov [Elektronny resurs]. URL: <http://www.zakupki.gov.ru>.
5. Tipovye normy vyrabotki, normy vremeni na raboty, vypolnyaemye v lesnukh pitomnikakh / Federal'naya sluzhba lesnogo khozyaystva Rossii. — M., 1995.
6. Federalny zakon ot 05.04.2013 g. № 44 FZ (red. om 21.07.2014 g.) «O kontraktnoy sisteme v sfere zakupok tovarov, rabot, uslug dlya obespecheniya gosudarstvennykh i municipalnykh nuzhd» [Elektronny resurs]. Dostup iz sprav.-pravovoy sistemy «Konsul'tantPljus».
7. Ponomareva, E.V. Narusheniya v sfere lesopol'zovaniya: vidy, prichiny vozniknoveniya // Vestnik Agroekonomicheskogo universiteta. Ryazan' 2012, s. 35-40
8. Osobennosti logisticheskikh sistem v sel'skom khozyaystve [Tekst] / S.A. Kalashnikov, D.V. Ponomarev // Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo ehkonomicheskogo universiteta. Ekonomika. - 2012. - № 2. - S. 40-44
9. Lesnye i lesoparkovye ehkosistemy Ryazanskoy oblasti: Monografiya [Tekst] / N.P. Kuznecov, D.V. Vinogradov, G.N. Fad'kin, S.V. Sal'nikov. — Ryazan': Ryazanskiy gosudarstvennyy agrotekhnologicheskii universitet imeni P.A. Kostycheva, 2014. - 287 s.
10. Balakina, L.Kh. Razvitiye logistiki v Rossii // Problemy ekonomiki, organizacii i upravleniya v Rossii i mire: Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii 28 dekabrya 2012 g. - Praga: World Press- 2013. S. 23-25.
11. Pahkang, N.N. Logistika: ucheb. posobie. — Ryazan': NPC "Informacionnye tekhnologii", 2006. — 147 s.

УДК: 631.1.016 (470.313)

## СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА НОВОМ ИСТОРИЧЕСКОМ ЭТАПЕ РЫНОЧНЫХ ОТНОШЕНИЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

**СЛОТИНА Елена Викторовна**, канд. экон. наук, ст. преподаватель кафедры «Экономика и менеджмент», Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева,  
e-mail: AlekSlotin@yandex.ru

**ОГРЫЗКОВА Галина Семёновна**, канд. ист. наук, доцент кафедры «Философия и история», Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П.Павлова

В статье рассматриваются новые вызовы и проблемы, с которыми сталкивается сельское хозяйство при переходе на новый исторический этап рыночных отношений в условиях глобализации хозяйственных связей и ужесточения конкуренции на рынке продовольственных товаров и

© Слотина Е. В., Огрызкова Г. С. 2014г.





оказываемых услуг. На примере сельского хозяйства Рязанской области выявляется адаптационный потенциал крупных сельскохозяйственных предприятий и предлагаются пути их устойчивого функционирования в трудных условиях переходного периода на основе формирования новой инновационной модели хозяйства рыночного типа и новой модели управления сельскохозяйственным производством на уровне государства, его субъектов, муниципальных образований и на уровне хозяйствующих субъектов.

**Ключевые слова:** глобализация, конкуренция, адаптационный потенциал, кооперация, инновации, менеджмент.

### Введение

Сельскохозяйственное производство России вступает в новый исторический этап рыночных отношений с характерными для него вызовами и проблемами. При этом аграрная экономика в последнее время активными темпами втягивается в общемировой процесс глобализации хозяйственных связей, который в обозримой исторической перспективе будет определять основные принципы и параметры аграрной политики любого государства. В научных публикациях и официальных документах международных организаций процесс глобализации определяется как «Существенное возрастание объемов международных торговых, финансовых и инвестиционных потоков при их растущей взаимосвязи» [1].

Процесс глобализации экономики в отличие от своего прародителя – международной торговли – характеризуется тем, что в первом случае национальные корпорации одних стран реализуют в собственных экономических интересах сравнительные преимущества других стран, превращаясь тем самым в транснациональные корпорации. Во втором случае, в условиях международной торговли, сравнительные преимущества каждая страна превращает в конкурентные преимущества индивидуально, имея при этом собственную выгоду от международной торговли [3].

Нормой международных отношений в современном мире становится жесткая, безжалостная, с множеством всевозможных политических и экономических санкций, конкуренция за рынки сбыта, за обладание сырьевыми природными ресурсами, за инвестиции, за политическое и экономическое влияние и мировое господство. Все виды деятельности становятся более глобальными, размываются понятия географических границ, ускоряются темпы научно-технического прогресса, при возрастании его роли как фактора конкурентного преимущества повышаются требования потребителей к качеству товаров и оказываемых услуг [5].

Таким образом, по данной тематике опубликовано немало работ фундаментального и прикладного характера, но чаще всего проблемы сельскохозяйственного производства, его неудачи и падения объясняются исключительно неблагоприятными внешними условиями функционирования. Результаты наших исследований и их новизна заключаются в использовании системно-аналитического метода познания процессов и явлений, происходящих в аграрном производстве, суть которого заключается в том, что принятие оптимальных управленческих решений есть функция факторов как внешней, так и внутренней среды. К сожалению, рамки данной статьи не позволяют в полном объеме рассмотреть все проблемы, стоящие перед АПК, поэтому остановимся лишь на наиболее значимых.

### Объект и методы исследования

Объектом научного исследования явился анализ финансово-хозяйственной деятельности крупных сельскохозяйственных предприятий Рязанской области – основных производителей продукции растениеводства и животноводства. Методологическую основу исследования составили комплексный, исторический и целевой подходы, а также методы с использованием статистического и аналитического материала в целях выявления адаптационного потенциала и формирования инновационной модели предприятия рыночного типа, новой концепции управления на государственном и региональном уровнях в условиях глобализации мировой экономики наряду с обострением конкуренции на рынке продовольственных товаров и услуг.

### Результаты исследований и их обсуждение

В современных условиях у многих возникают вопросы. Сможет ли наше многоукладное сельское хозяйство в лице своих представителей (сельскохозяйственных предприятий, фермерских хозяйств, индивидуальных предпринимателей) на равных конкурировать с западными партнерами на отечественном рынке продовольственных товаров и услуг и обладает ли оно достаточным производственным потенциалом и конкурентными преимуществами?

Для ответа на эти вопросы нами проведен всесторонний мониторинг финансово-хозяйственной деятельности сельскохозяйственных предприятий Рязанской области за последние три года, который выявил наряду с достигнутыми положительными результатами ряд проблем негативного характера, требующих к себе пристального внимания, как со стороны менеджмента конкретного предприятия, так и со стороны государства, субъекта федерации и муниципального образования.

В целях ускорения и облегчения реорганизации колхозов и совхозов в Гражданском кодексе РФ были предложены новые модели организационно-правовых форм предприятий: товарищества и общества с ограниченной ответственностью, производственные кооперативы с ничтожно малой величиной уставного капитала. Финансовая политика предприятия была ориентирована на его кредитоемкость, что отражало общий уровень кредитного механизма страны в целом. Это привело к тому, что общая сумма задолженности сельскохозяйственных организаций составила на 1 января 2014 года 21697,9 млн.руб. из них: 87,2% – по кредитам банков и займам. За последние три года общая сумма задолженности возросла на 13,2%, а по банковским кредитам и займам на 27,8 процента. Более 20% предприятий имеют просроченную кредиторскую задолженность. Одна треть сельскохозяйственных предприятий (95 единиц) завершили 2013 хозяйственный год с суммой убытка



равной 1,25 млрд. руб., при этом рост к уровню 2010 года составил 26,5%, в то время как общая сумма прибыли возросла лишь на 16,5%, а чистая прибыль – на 9,2процента [6]. Произошло сокращение инвестиций в основной капитал, основную долю которого составляют собственные и заемные средства предприятий.

Сельское хозяйство области постепенно превращается в биполярную систему, в которой с одной стороны – основная масса сельскохозяйственных предприятий, которые не в состоянии развиваться дальше без долгосрочных вложений капитала, а с другой стороны – мощная финансовая и банковская структура, которая не желает связываться с основной массой сельскохозяйственных организаций. Дифференциация идет и внутри самих сельскохозяйственных предприятий, причем эти различия со временем становятся более существенными. По сути дела, формируются три малосвязанные между собой экономики сельхозпредприятий – экономика роста (у небольшой группы предприятий), экономика выживания (у еще значительной, но сокращающейся группы) и экономика разрушения (у все возрастающей группы предприятий). Вот почему необходимо срочно определиться, какая стратегия экономики будет принята в области сельского хозяйства – догоняющая, стабилизационная или прорывная. По подсчетам ученых Северо-западного НИИ сельского хозяйства первые две стратегии обрекают аграрный сектор экономики на деградацию, и только последняя ведет к постепенному переходу предприятия в конкурентоспособное состояние. Из этого следует, что в современных условиях потребуются принципиально новая модель хозяйства, независимая от внешних источников финансирования, с наличием в пассиве баланса собственного капитала не менее 75%, способного быстро реагировать на изменения внешних факторов производства, гибко приспосабливаться к новым реалиям времени. Решение этой актуальной проблемы, а также выравнивание условий сельскохозяйственного производства по сравнению с другими странами – это задача государственная и решить ее можно только на высшем правительственном и законодательном уровне.

Ключевыми моментами прорывной стратегии должны стать продукты умственного труда, наукоемкие технологии, образованные квалифицированные кадры всех уровней, высококачественная внутренняя организация предприятия, выверенная структура соотношения отраслей земледелия и животноводства, экономический механизм хозяйствования, искусный менеджмент, высокоразвитые типы кооперации, всесторонняя государственная поддержка. Именно данные направления обеспечивают две трети прироста ВВП мировой экономики.

В этой связи необходима новая модель управления, как на микро, так и на макроуровне. Менеджмент в сельском хозяйстве следует рассматривать как многомерное явление, которое необходимо формировать на федеральном, региональном, муниципальном уровнях, а также на уровне конкретного хозяйствующего субъекта, учитывая при этом наличие в сельском хозяйстве

ряда неустраимых особенностей ведения производства, которые отличают его от других сфер человеческой деятельности. Одна из таких особенностей заключается в том, что сельскохозяйственному производству присуща сравнительная заниженная выгода в условиях рыночного механизма хозяйствования. Суть этого явления состоит в том, что при всех равных условиях развития промышленности и сельского хозяйства сельскохозяйственный товар, реализованный на рынке, всегда будет приносить крестьянину доход меньший, нежели приносит доход своему предприятию реализованная продукция промышленного производства. Это объясняется действием ряда факторов объективного характера. С ростом городского населения противоположность между городом и деревней и статус заниженной сравнительной выгоды сельского хозяйства по сравнению с промышленностью не только не сглаживается, к чему стремилась советская экономическая наука, а наоборот, возрастает и не может быть совсем ликвидирована сокращением разброса «в ножницах цен» между сельскохозяйственными и промышленными товарами. Это связано со спецификой рынка сельскохозяйственной продукции, для которой типична совершенная конкуренция. С одной стороны, люди не могут жить без пищи, с другой – с ростом доходов населения в бюджете семьи сокращается удельный вес расходов на продовольствие и возрастает доля расходов на товары длительного пользования. Отсюда заниженная сравнительная выгода является объективной закономерностью, устранить которую только с помощью рыночного механизма не удастся ни одному государству – ни богатому, ни бедному. Неслучайно в рыночно-развитых странах из бюджета на поддержку сельского хозяйства ежегодно расходуется на один гектар пашни от 800 до 3200 долларов [2].

В Российской Федерации субсидии государства на развитие сельского хозяйства с каждым годом возрастают. Так, в Рязанской области субсидии государства достигли 2,4 млрд. руб. в год, что позволило аграрному сектору иметь положительный эффект хозяйственной деятельности. Уровень рентабельности сельскохозяйственного производства составил в 2013 году 13,6 процентов. Более эффективно стали действовать отдельные инструменты государственного регулирования. Возросла продуктивность земледелия и животноводства. Однако этого оказалось недостаточно для выхода аграрного сектора на более высокий уровень развития. Из этого следует, что на современном уровне требуется иная модель управления, прежде всего, на макроуровне. Концептуальные подходы на макроуровне должны, по нашему мнению, включать в себя: полную замену либеральной модели рыночной экономики на систему регулируемого рынка, усиление государственных органов власти, как законодателей и исполнителей правовых норм производственной, хозяйственной, экономической и экологической деятельности, как органов регулирования тарифной, налоговой, бюджетной политики, структурной, инвестиционной и инновационной деятельности. Считаем, что государству необходимо принять



инвестиционное решение на проведение за счет средств федерального бюджета целенаправленных, крупномасштабных работ по известкованию, фосфоритованию, контурно-мелиоративному и землеустроительному обустройству сельскохозяйственных угодий, на поддержку мясного и молочного животноводства, свиноводства и птицеводства крупных сельскохозяйственных предприятий, крестьянских (фермерских) хозяйств, индивидуальных предпринимателей, личных подсобных хозяйств для ускоренного решения проблемы и импортозамещения мясных и молочных продуктов за счет собственного производства.

К числу региональных задач необходимо отнести усиление компенсирующей роли механизма бюджетного субсидирования на погашение части затрат, определяющих научно-технический прогресс, совершенствование механизма банковского кредитования, нахождение точек роста. Именно данные проблемы выходят на передний план, усиливают деградационные процессы в земледелии и требуют к себе пристального внимания и безотлагательного разрешения. В животноводстве наиболее уязвимыми отраслями оказались мясное и молочное скотоводство. С 1990 по 2014 годы поголовье крупного рогатого скота во всех категориях хозяйств области сократилось с 950 тыс. до 172,7 тыс. голов; свиней – с 423,6 до 181,8 тыс. голов; производство мяса всех видов в убойном весе – с 131,6 до 48,8 тыс. т. Производство мяса на душу населения составляет всего лишь 48 кг в год, при медицинской норме потребления 80 кг. В настоящее время в практике внедрения молочного скотоводства страны и региона значительно возрос импорт поголовья крупного рогатого скота. Из Западной Европы, Австралии, Канады, США и других стран за период с 2000-2012 годы в Российскую Федерацию импортировано более 580 тыс. голов крупного рогатого скота, в том числе 52,2% голштинской породы черно-пестрой масти [7].

На практике отдельные специалисты, руководители и учредители сельскохозяйственных предприятий полагают, что проще и легче разрешить проблемы повышения уровня производства продукции путем замены отечественного поголовья на импортное. Этот путь самый легкий, так как использует результаты чужого труда. Но постоянное и чисто техническое комплектование отечественных стад импортным поголовьем (без организации целенаправленной племенной работы с животными и эффективного воспроизводства) несет в себе комплекс негативных последствий, которые отразятся не только на экономике предприятия, но и страны. В этой связи особая роль отводится научному обеспечению АПК, подготовке высококвалифицированных специалистов и повышению их квалификации.

Данные проблемы требуют к себе пристального внимания государственных органов власти всех уровней, чтобы окончательно не потерять продовольственную независимость страны.

Как известно, главной проблемой предприятия, действующего в условиях рыночной экономики, является поиск потребителя произведенной продукции. Исследования показывают, что современная аграрная экономика характеризуется

многообразием не только форм собственности и хозяйствования в производстве сельскохозяйственного сырья, но и различного рода локальных монопольных структур и посредников в области его сбыта. Нередко такие формы, овладев путями сбыта продукции, связями с рынком, начинают подчинять сельского товаропроизводителя своему влиянию, превращая его в технического исполнителя своих планов, закрывая ему окончательно самостоятельный выход на рынок продовольствия. В подобной системе взаимоотношений проявляются совершенно различные финансовые интересы. Экономическая природа каждого хозяйствующего субъекта здесь крайне неоднородна. Никем не защищенный современный сельскохозяйственный товаропроизводитель всякий раз проигрывает соревнование цен своему монополизированному конкуренту. В результате по данным многочисленных исследований доля сельскохозяйственных товаропроизводителей в конечной цене на продовольствие упала с 60-80% в 1990 году до 25-30% в 2013 году. При этом основной объем производимого молока, как в стране, так и в Рязанской области, закупается и перерабатывается предприятиями, которые являются собственностью иностранных компаний. В этой связи инерционное продолжение современных организационно-экономических отношений на рынке аграрной продукции дает основание рассматривать варианты с дальнейшим негативным развитием событий в области сельского хозяйства.

В многовековой истории аграрных отношений России подобные социально-экономические коллизии возникали не однажды. Так было, например, в конце XIX - начале XX столетия, в период бурного развития капитализма и рыночного механизма хозяйствования в условиях НЭПа. Россия того времени разрешала многие проблемы сельского хозяйства путем широкого вовлечения всех слоев крестьянства в систему рыночных товарно-денежных отношений и эффективного использования всего внутридеревенского капитала. Именно тогда была найдена новая форма хозяйственной организации – сельская кооперация, помогавшая сохранить в условиях капиталистической концентрации крестьянское хозяйство и сделать его более устойчивым и конкурентоспособным. Чрезвычайно быстрое развитие кооперативных форм позволило общинной деревне адаптироваться к новым условиям, создать эффективную систему защиты экономических интересов сельских товаропроизводителей, способствовало консолидации и демократизации деревенского общества [4]. Сложившиеся обстоятельства обуславливают необходимость более детального изучения богатого исторического наследия, особенно в области теории и практики создания и функционирования закупочно-сбытовой кооперации, которая в условиях глобализации мировой экономической системы и ужесточения конкуренции на рынке продовольственных товаров, незащищенности и дискриминации разрозненных отечественных товаропроизводителей имеет особую значимость и актуальность.

### Выводы

Научный анализ проблем, которые стоят перед отечественным сельскохозяйственным производ-





ством, создает необходимость разработки концепции их преодоления на основе формирования инновационной модели хозяйств рыночного типа и новых подходов к управлению современными предприятиями АПК.

В условиях политических и экономических санкций, России необходимо выработать государственную долгосрочную сельскохозяйственную политику, ориентированную на отечественного товаропроизводителя, по рациональному использованию природного, научного, финансового и кадрового потенциала, что позволит в короткие сроки преодолеть проблемы, стоящие перед АПК.

#### Список литературы

1. Доклад секретариата ЮНКТАД на конференции по развитию Восточной Азии: уроки с точки зрения новой глобальной ситуации [Текст] // Мировая экономика и международные отношения. – 1996. - № 12. - С. 93.
2. Коробейников, М. Федеральный бюджет 2005 г. и дальнейшее развитие сельского хозяйства России [Текст] / М. Коробейников // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2005.

- № 1. - С. 12-20.

3. Костяев, А. И. Глобализация экономики и проблемы развития АПК России [Текст] / А. И. Костяев // Материалы Всероссийской науч.-практич. конф. - СПб. - Пушкин, 2002. - С.18-26.

4. Огрызкова, Г. С. Государственная политика по организации системы сельского мелкого кредита в России в начале XX века. Исторический опыт [Текст] / Г. С. Огрызкова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2013. - № 2. - С. 87-90.

5. Слотина, Е. В. Конкурентоспособность племпредприятий и факторы на нее влияющие [Текст] / Е. В. Слотина, С. Я. Полянский, В. А. Захаров // Сб. науч. тр. по материалам Всероссийской науч.-практич. конф. «Актуальные проблемы развития племенного животноводства и кормопроизводства в Российской Федерации». - Тверь, 2014. - С.28-31.

6. Статистические материалы территориального органа государственной статистики по Рязанской области [Текст]. - Рязань, 2014

### RYAZAN OBLAST AGRICULTURE ON A NEW HISTORICAL STAGE OF MARKET RELATIONS: PROBLEMS AND SOLUTIONS

**Slotina Elena Victorovna**, Candidate of Economic Science, Senior Teacher, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, e-mail: AlekSlotin@yandex.ru

**Ogryzkova Galina Semenovna**, Candidate of Historic Science, Associate Professor, Ryazan State Medical University Named after Academician I.P. Pavlov

*The article deals with new challenges and problems agriculture faces on the way to a new historical stage of market relations in the context of economic relations globalization and increased competition on the market of food products and services. They have estimated the adaptive capacity of large agricultural enterprises by the example of Ryazan oblast agriculture and suggested the ways of their sustained operation in difficult conditions of the transitional period on the basis of a new innovative model of economy and market and a new model of agricultural production at the level of the State and its entities, municipalities and businesses.*

**Key words:** globalization, competition, adaptive capacity, cooperation, innovation, management.

#### References

1. Doklad sekretariata JuNKTAD konferencii po razvitiyu Vostochnoy Azii: uroki s tochki zreniya novoy globalnoy situacii // Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya. – 1996. - № 12. - S. 93.
2. Korobeynikov, M. Federalny byudzhet 2005 g. i dal'neyshee razvitie sel'skogo khozyaystva Rossii / M. Korobeynikov // Mezhdunarodny sel'skokhozyaystvenny zhurnal. – 2005. - № 1. - S. 12-20.
3. Kostyaev, A.I. Globalizaciya ehkonomiki i problemy razvitiya APK Rossii / A.I. Kostyaev // Materialy Vserossiyskoy nauch.-praktich. konf. - SPb. -Pushkin, 2002. - S.18-26.
4. Ogryzkova, G.S. Gosudarstvennaya politika po organizacii sistemy sel'skogo melkogo kredita v Rossii v nachale XX veka. Istoricheskiy opyt / G.S. Ogryzkova // Vestnik RGATU imeni P.A. Kostycheva. – 2013. - № 2. - S. 87-90.
5. Slotina, E.B. Konkurentosposobnost' plempredpriyatij i faktory na neyo vliyajushchie / E.V. Slotina, S.Ya. Polyanskiy, V.A. Zakharov // Sb. nauch. tr. po materialam Vserossiyskoy nauch.-praktich. konf. «Aktual'nye problemy razvitiya plemennogo zhivotnovodstva i kormoproizvodstva v Rossiyskoy Federacii». – Tver', 2014. - S.28-31.
6. Statisticheskie materialy territorial'nogo organa gosudarstvennoy statistiki po Ryazanskoj oblasti. Ryazan', 2014.

УДК: 332.14: 338.268

### ПРИНЦИП КОНКУРСНОГО ОТБОРА УЧАСТНИКОВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЦЕЛЕВЫХ ПРОГРАММ НА ПРИМЕРЕ АГРАРНОГО СЕКТОРА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

**СОКОЛОВ Алексей Павлович**, канд. экон. наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа, финансов и налогообложения, Академия права и управления ФСИН России, г. Рязань, e-mail: srrpj@mail.ru

*Государственные программы, разработанные с учетом долгосрочного плана социально-экономического развития территории, должны финансироваться с учетом максимальной эффективности расходования денежных средств. Существующий метод, предложенный на федеральном уровне, не*

в полной мере отвечает рациональности и справедливости, а определяет участников программ, исходя из их равенства. Предложенная автором конкурсная основа распределения бюджетных средств более объективна, так как направлена на определение размеров поддержки в зависимости от объемов и результатов планируемой и полученной сельскохозяйственной продукции. Указанный способ рекомендуется применять для любой государственной программы.

**Ключевые слова:** регион, государственная программа, конкурсный отбор, эффективность, стратегия АПК.

### Введение

Несмотря на все трудности, которые испытывает Россия из-за значительных социально-экономических различий в развитии регионов, необходимо разработать эффективную действующую систему региональной политики.

Непосредственное перераспределение государственных средств между регионами может тоже рассматриваться как региональная политика. Основной целью является предотвращение еще большего разрыва между регионами, снижения производства и банкротства предприятий; размещение государственных заказов на поставку продукции для общегосударственных нужд.

Как у любой политической системы, у региональной имеются свои инструменты.

### Объекты и методы

Первоочередным условием успешной разработки и реализации стратегии регионального развития является создание ориентированной на перспективу системы прогнозной работы, охватывающей в целостности сферы социодемографического, экономического, инновационно-технологического, экологического, территориального и внешнеэкономического развития региона с учетом страновых и мировых тенденций.

Стратегическое планирование есть процесс определения целей и приоритетов, а также значений экономических показателей по основным, наиболее важным направлениям социально-экономического развития страны (региона) на длительную перспективу или на средний срок с одновременным формированием основ механизма их реализации. Оно предполагает учет факторов внешней среды и уже по этой причине всегда является альтернативным, многовариантным. При стратегическом планировании решаются те задачи, которые определяют общий характер экономических трансформаций, устойчивость и конкурентоспособность экономики, уровень жизни населения, обороноспособность страны и др. При этом конечный результат не является строго фиксированным, а расположен в определенной зоне с

заданными предельными границами по величине и времени.

Общую систему стратегического регулирования социально-экономического развития региона иллюстрирует структурная схема, представленная на рисунке 1.

Долгосрочный прогноз служит основой для выбора стратегических приоритетов, обеспечивающих приближение траектории будущей динамики к оптимальной, в наибольшей мере отвечающей перспективным национальным интересам, потребностям настоящего и будущих поколений. Приоритеты охватывают лишь ключевые направления, которые обеспечивают перелом сложившейся траектории, стратегический прорыв. Выбор стратегических приоритетов осуществляют государственные лидеры совместно с учеными после тщательного обсуждения. Набор приоритетов публикуется, мобилизуя активные силы общества на их реализацию [6].

Приоритеты воплощаются в жизнь на основе национальных программ и проектов, получающих весомую государственную поддержку и находящихся под прямым контролем высшего руководства страны. Таких программ и проектов должно быть немного, чтобы не распылять силы и средства.

Конкретным механизмом реализации стратегических приоритетов в рамках стратегического плана служат федеральные целевые программы на среднесрочную перспективу, утверждаемые правительством. Программы – важнейший инструмент стратегического управления, впервые эффективно использованный в нашей стране, но в последние десятилетия накопленный опыт в этой области во многом дискредитирован и выхолощен. Утверждались десятки слабо увязанных между собой целевых программ, они не в полной мере обеспечивались ресурсами, отсутствовал реальный спрос с ответственных лиц за достижение конечных целей программы. Часть целевых программ согласовывается с национальными проектами.

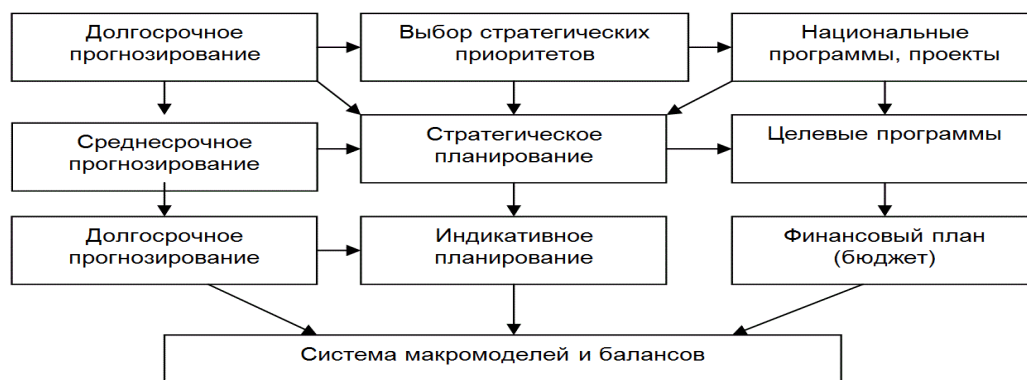


Рис. 1 – Система стратегического регулирования социально-экономического развития региона



Реализация стратегического плана и программ и их взаимная увязка осуществляются с помощью индикативных планов – среднесрочных (на 3-5 лет) и краткосрочных (на год). Основные индикаторы этих планов являются ориентирующими для частного и смешанного секторов, но обязательными для исполнительных органов и государственного сектора экономики. Основы индикативного планирования в условиях рыночной экономики еще в 1922-1925 гг. были разработаны Н.Д. Кондратьевым, но его методология практически мало используется. Без индикативных планов основные показатели стратегических планов и программ повисают в воздухе, не реализуются в текущей практической деятельности [7].

Выполнение стратегических и индикативных планов и программ осуществляется с помощью среднесрочных и годовых финансовых планов и бюджетов. Рекомендуются выделять средства на весь срок выполнения программы (проекта) в пределах среднесрочного горизонта (стратегического плана), жестко спрашивая за конечный результат.

Государственные программы для каждого отдельного региона разрабатываются с учетом долгосрочных планов социально-экономического развития, а также опираясь на значение определенных индикаторов.

Подобным образом можно охватить разносторонние аспекты деятельности органов исполнительной власти, в том числе бюджетные потоки и прочие материальные ресурсы, поступающие непосредственно из федерального бюджета или внебюджетных источников.

#### **Экспериментальная часть**

Показательным примером эффективной разработки региональных программ является опыт Вологодской области. Данный регион ориентируется в первую очередь на методологическую и нормативную базу.

Надо сказать, что в Вологодской области накоплен немалый опыт программно-целевого планирования. Внедрение подобных инструментов началось значительно раньше. Пример тому – федеральные целевые программы на уровне области: до 2009 года – областные целевые программы и мероприятия, в настоящее время – долгосрочные и ведомственные целевые программы. Однако долгосрочные целевые программы, в отличие от государственных программ, включали в себя капитальные вложения в ту или иную сферу и не предусматривали текущих расходов. Новые государственные программы будут совмещать все текущие расходы и расходы на развитие отрасли. В этом их основное отличие от долгосрочных целевых программ. Примером программно-целевого метода являются и приоритетные национальные проекты, однако в 2009 году в расходах бюджета Вологодской области программы составляли лишь 8,5 %. Полный перечень государственных программ Вологодской области в соответствии с постановлением Правительства области от 22 декабря 2011 года, а № 1629 на сегодняшний день включает 20 программ, разделенных на 3 блока (рисунок 2) Государственные программы разрабатываются исходя из долгосрочных целей социально-экономического развития и индикаторов их достижения. Они охватывают все направления деятельности органов исполнительной власти и, со-

ответственно, все находящиеся в их распоряжении бюджетные ассигнования, другие материальные ресурсы (из федерального бюджета и внебюджетных источников). При разработке региональных государственных программ, а также региональных нормативных документов, регламентирующих данную сферу, Вологодская область ориентируется на нормативную и методологическую базу для разработки государственных программ на федеральном уровне.

Начнем с того, что сама по себе необходимость разработки и участия в государственных программах обусловлена следующей ситуацией. Бюджетная классификация, существующая на сегодняшний день, позволяет довольно успешно контролировать качество расходования бюджетных средств. Вместе с тем все это приводит к заметному ограничению инициативности ведомств в части самостоятельного выбора пути достижения поставленной задачи.

Если же используется программно-целевой способ планирования и финансирования расходов денежных средств, то становится полезной так называемая методология индикативного планирования. Ее суть заключается в том, чтобы посредством многоуровневых индикативных экономических показателей направить участников программы на оптимальный путь достижения поставленной цели.

В основе такого метода лежит среднесрочное планирование движения финансовых потоков, позволяющее распорядителям бюджетных средств максимально эффективно использовать средства на финансирование бюджетных региональных программ.

Важным моментом является и то, что бюджет, построенный на основе государственных программ, создает более тесную связь между бюджетным планированием и непосредственной тратой средств. Все этого свидетельствует о том, что данный подход обеспечивает необходимую близость бюджета к стратегическим целям.

Определить, насколько успешна та или иная программа довольно проблематично, ведь для этого необходимо математическое сравнение доходной и расходной части осуществленного мероприятия. При этом сложность вызывает именно подсчет расходов, ведь многие из них распределены по различным статьям и кодам бюджетной классификации.

Сегодня бюджетные ассигнования распределяются на основании письма Минфина РФ от 15 июля 2011 г. № 16-01-08/70 «О методических указаниях по распределению бюджетных ассигнований, по составлению плановых реестров расходов, по составлению обоснований бюджетных ассигнований, по составлению сводных показателей государственных заданий на оказание государственных услуг (выполнение работ) федеральными государственными учреждениями, подведомственными федеральным органам исполнительной власти, на 2012 г. и на плановый период 2013 и 2014 гг.»

Согласно содержанию данного документа, распределять бюджетные средства между государственными программами следует, опираясь на следующую формулу:



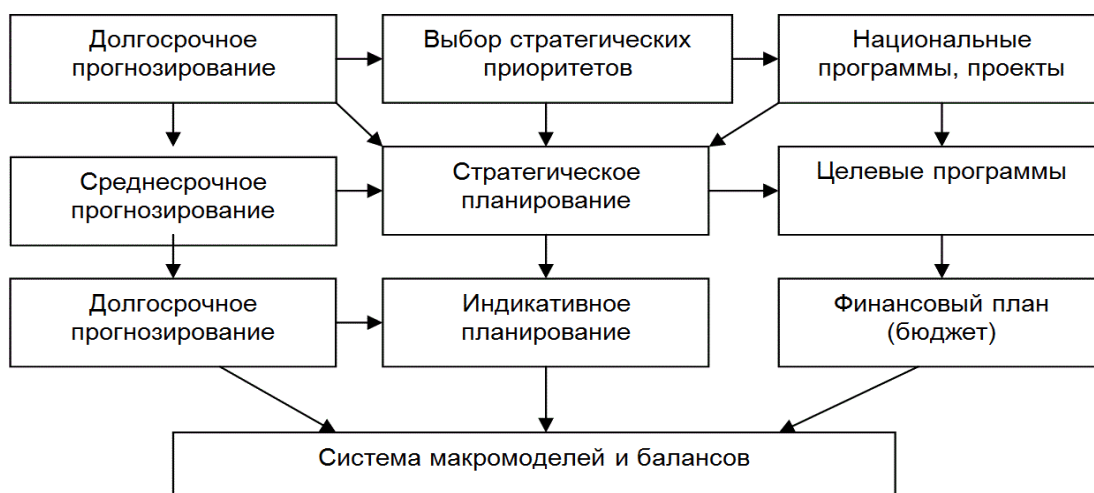


Рис. 2 – Целевые государственные программы Вологодской области

$$C_i = C \times Z_i / \text{SUM} [3],$$

где:  $C_i$  – размер бюджетных средств, которые должны быть ассигнованы  $i$ -й целевой программе в очередном году;

$C$  – общий размер бюджетных ассигнаций, запланированный на очередной год;

$Z_i$  – потребности  $i$ -й целевой программы в денежной субсидии для успешной реализации.

Простое визуальное изучение этой формулы уже свидетельствует о недостатках предложенного метода. Во-первых, каждая программа по итогу получает сумму меньшую, чем та, которая нужна для ее успешной реализации. Вторым негативным последствием является завышение потребителями фактических «необходимостей» и создание благоприятной среды для зарождения дефицита.

Альтернативным методом, который, несомненно, заслуживает подробного рассмотрения, является конкурсный подход к распределению бюджетных ассигнований на реализацию программ. Действительно, если из-за нехватки достаточного количества средств ни одна программа в регионе не будет реализована по-настоящему успешно, то лучше выбрать на конкурсной основе достойнейших участников и разделить средства между ними. В этом случае экономический эффект для региона будет положительным и более ощутимым. На деле алгоритм выглядит следующим образом.

Областной центр собирает заявки от всех желающих поучаствовать в государственной про-

грамме. При этом претенденты указывают не только сумму, которая им необходима –  $S_i$ , но и экономический эффект, который они намереваются получить благодаря использованию бюджетных средств –  $W_i$ . В данном случае  $W_i$  будет играть роль экономического индикатора.

Суть конкурса заключается в формуле:

$$E_i = W_i / S_i$$

Денежные средства в полном запрашиваемом объеме получит тот район, чей показатель будет наилучшим. Затем – второй по степени эффективности использования и т.д. Тому, кто «собирается» получить наихудший результат, денег может не достаться.

Рассмотрим прикладной пример использования конкурсного способа распределения бюджетных ассигнований, в частности как распределены субсидии между бюджетами муниципальных образований Вологодской области в рамках долгосрочной целевой программы «Социальное развитие села на 2009 - 2012 годы».

В конкурсе участвовали 25 муниципальных образований, которые претендовали на получение средств на общую сумму 55700 тыс. руб. При этом областным бюджетом Вологодской области предусмотрено выделение всего 50 000 тыс. рублей на реализацию данной программы. Для определения будущей эффективности использования денежных средств областной центр применяет такой индикатор, как производство сельскохозяйственной продукции на душу населения. Расчеты представим в таблице 1.

Таблица 1 – Расчет эффективности распределения денежных средств в рамках долгосрочной целевой программы «Социального развития села на 2009-2012гг».

| Муниципальное образование | Производство продукции сельского хозяйства на душу населения $W_i$ , руб. | Требуемые ресурсы, $S_i$ | Коэффициент эффективности, $E_i$ | Ранг | Распределение бюджетных средств, тыс. руб. |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|------|--------------------------------------------|
| Харовский                 | 29457                                                                     | 777,2                    | 37,9                             | 1    | 777,2                                      |
| Шекснинский               | 65689                                                                     | 1956,3                   | 33,6                             | 2    | 1956,3                                     |
| Устюженский               | 33515                                                                     | 1064,7                   | 31,5                             | 3    | 1064,7                                     |



|                  |        |         |      |    |        |
|------------------|--------|---------|------|----|--------|
| Междуреченский   | 17412  | 755,9   | 23,0 | 4  | 755,9  |
| Вожегодский      | 23089  | 1139,2  | 20,3 | 5  | 1139,2 |
| Тотемский        | 27877  | 1586,4  | 17,6 | 6  | 1586,4 |
| Никольский       | 29605  | 1703,5  | 17,4 | 7  | 1703,5 |
| Нюксенский       | 19565  | 1171,1  | 16,7 | 8  | 1171,1 |
| Белозерский      | 22622  | 1437,3  | 15,7 | 9  | 1437,3 |
| Сямженский       | 14819  | 1043,4  | 14,2 | 10 | 1043,4 |
| Сокольский       | 21256  | 1529,2  | 13,9 | 11 | 1529,2 |
| Усть-Кубинский   | 22550  | 1626,9  | 13,9 | 12 | 1626,9 |
| Тарногский       | 20093  | 1522,5  | 13,2 | 13 | 1522,5 |
| Кирилловский     | 13251  | 1022,1  | 13,0 | 14 | 1022,1 |
| Кичм.Городец-кий | 27346  | 2140,3  | 12,8 | 15 | 2140,3 |
| Чагодощенский    | 14398  | 1162,2  | 12,4 | 16 | 1162,2 |
| Бабушкинский     | 13540  | 1139,2  | 11,9 | 17 | 1139,2 |
| Великоустюг-ский | 14829  | 1968,9  | 7,5  | 18 | 1968,9 |
| Вашкинский       | 13145  | 1968,8  | 6,7  | 19 | 1968,8 |
| Верховажский     | 9301   | 1660,9  | 5,6  | 20 | 1660,9 |
| Кадуйский        | 32801  | 7591,9  | 4,3  | 21 | 7591,9 |
| Череповецкий     | 12342  | 4056,4  | 3,0  | 22 | 4056,4 |
| Грязовецкий      | 5700   | 2724,8  | 2,1  | 23 | 2724,8 |
| Вологодский      | 19099  | 10273   | 1,9  | 24 | 7250,9 |
| Вытегорский      | 2724,8 | 2748,4  | 1,0  | 25 | 0      |
| Итого            |        | 55770,5 |      |    | 50000  |

Распределение средств начнем с Харовского муниципального района с коэффициентом эффективности 37,9. После удовлетворения заявки в бюджете осталось  $50000 - 777,2 = 49222,8$  тыс. руб. Далее в порядке убывания показателей эффективности следует Шекснинский муниципальный район, коэффициент эффективности которого 33,6. Бюджетных средств осталось 49222,8 тыс. руб., и т.д.

### Выводы

Эффективность описанного механизма определяется следующими аспектами:

- Повышением эффективности распределения бюджетных средств;
- Стимулированием муниципальных районов к эффективному использованию выделяемых средств.

При применении конкурсного механизма необходима действенная система контроля, включающая, в том числе, поэтапную проверку результатов для проектов с длительным сроком реализации.

Такой механизм является объективным средством своеобразного естественного отбора муниципальных районов, которые способны развиваться в условиях законов рынка, а также выявляет депрессивные районы, для которых полезным станет объединение с другими.

### Список литературы

1. Андрушкевич, О. А. Индикативное плани-

рование в экономиках разного типа [Текст] / О. А. Андрушкевич. - М., 2008.

2. Анимациа, Е.Г. Региональное управление [Текст] : курс лекций / Е. Г. Анимациа. – Екатеринбург : Изд-во УрГЭУ, 2010. –112 с.

3. Васильева, Л. П. Управление социально-экономическим развитием региона: сценарно-индикативное прогнозирование и планирование [Текст] : моногр. / Л. П. Васильева, А. П. Соколов / НОУ ВПО «Вологод. ин-т бизнеса». – Вологда : Сад-огород, 2013

4. Васильева, Л. П. Анализ социально-экономического развития региона и его роль в системе управления [Текст] / Л. П. Васильева, А. П. Соколов // Экономика и предпринимательство. - 2013. - № 2 (31). - С. 121-125.

5. Калинина, Г.В. Использование метода экспертных оценок при принятии альтернативных решений [Текст] / Г. В.Калинина // Информационное общество и актуальные проблемы экономических, гуманитарных, правовых и естественных наук: сб. статей IV межвуз. науч.-практич. конф., 26 ноября 2008г. – Рязань: Рязанский филиал МЭСИ, 2008. – С. 38-42.

6. Лучкова, И. В. Государственное регулирование сельского хозяйства в России: от истоков до наших дней [Текст] / И. В. Лучкова // Молодежь и наука XXI век: материалы III-й междунар. науч.-практич. конф., 23-26 ноября 2010 г. – Ульяновск :



Ульяновская ГСХА, 2010, - Т. 2. - С. 242-246.

7. Лучкова, И. В. Проблемы современного регионального управления АПК Рязанской области [Текст] / И. В. Лучкова, Е. П. Дикусар // Тенденции развития современных информационных технологий, моделей экономических, правовых и управленческих систем : материалы VI междунар. науч.-практич. конф., 30 марта 2011 г. – Рязань : Рязанский филиал МЭСИ, 2011. - С. 151-154.

8. О методических указаниях по распределению бюджетных ассигнований, по составлению плановых реестров расходных обязательств, по составлению обоснований бюджетных ассигнований, по составлению сводных показателей государственных заданий на оказание государственных услуг (выполнение работ) федеральными государственными учреждениями, подведомственными федеральным органам исполнительной власти, на 2012 г. и на плановый период 2013 и 2014 гг. [Электронный ресурс] : письмо Минфина РФ от 15 июля 2011 г. № 16-01-08/70

// Информационно-правовой портал ГАРАНТ. РУ – Режим доступа : <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12087965/>

9. О долгосрочной целевой программе «Социальное развитие села на 2009-2012 годы» [Электронный ресурс] : постановление от 9 сентября 2008 г. № 1734 [в редакции постановления Правительства Вологодской области от 09.02.2009 № 185] // Информационно-правовой портал ГАРАНТ. РУ – Режим доступа : <http://www.garant.ru/hotlaw/vologod/183968/>

10. Соколов, А. П. Инструментарий индикативного планирования региональных социально-экономических систем [Текст] / А. П. Соколов // Теория и практика общественного развития. – 2013. - № 1. - С. 319-322.

11. Чепик, О. В. Оценка государственной помощи и поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям [Текст] / О. В. Чепик // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. - 2010. - № 7. - С. 45-48.

### **THE PRINCIPLE OF COMPETITIVE SELECTION OF PARTICIPANTS FOR THE IMPLEMENTATION OF REGIONAL PROGRAMS ON THE EXAMPLE OF THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE VOLOGDA REGION**

**Sokolov Aleksey Pavlovich**, Associate professor of chair of accounting, finance and taxation of Academy FSIN of Russia, Candidate of Economic Sciences, e-mail: [srrpj@mail.ru](mailto:srrpj@mail.ru)

Government programs designed to meet the long-term plan for socio-economic development of the area should be funded with the maximum efficiency of spending money. The existing method proposed at the federal level, not fully meet the rationality and justice, and identifies program participants on the basis of equality. Asking the author competitive budget allocation is more objective, as aimed at identifying such support volumes and results planned and produced agricultural products. This method is recommended for any government program.

**Key words:** Region, the state program, competitive selection, efficiency, strategy APK.

### **References**

1. Andryushkevich, O.A. Indikativnoe planirovanie v ekonomikakh raznogo tipa. [Tekst] M., 2008. S. 3.
2. Animicza, E.G. Regional'noe upravlenie: kurs lekciy. [Tekst] / E.G. Animicza. - Ekaterinburg: Izd-vo UrGEU, 2010. – S.112.
3. Vasil'eva, L.P. Upravlenie social'no-ehkonomicheskimi razvitiem regiona: scenarno-inikativnoe prognozirovaniye i planirovaniye: monografiya / L.P. Vasil'eva, A.P. Sokolov; NOU VPO «Vologod. in-t biznesa». - Vologda: Sad-ogorod, 2013
4. Vasil'eva, L.P.: Analiz social'no-ehkonomicheskogo razvitiya regiona i ego rol' v sisteme upravleniya / L.P. Vasil'eva, A.P. Sokolov // Ehkonomika i predprinimatel'stvo - 2013. - № 2 (31). - S. 121-125.
5. Kalinina, G.V. Ispol'zovanie metoda ehkspertnykh ocenok pri prinyatii al'ternativnykh resheniy / G.V. Kalinina // Informacionnoe obshchestvo i aktual'nye problemy ehkonomicheskikh, gumanitarnykh, pravovykh i estestvennykh nauk: sbornik statey IV mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii 26 noyabrya 2008 g. – Ryazan': Ryazanskiy filial MESI, 2008. – S. 38-42.
6. Luchkova, I.V. Gosudarstvennoe regulirovanie sel'skogo khozyaystva v Rossii: ot istokov do nashikh dney / I.V. Luchkova // Molodezh' i nauka XXI vek: materialy III-j Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii 23-26 noyabrya 2010 g. - Ul'yanovsk: Ul'yanovskaya GSKhA, 2010, T. 2.- S. 242-246.
7. Luchkova, I.V. Problemy sovremennogo regional'nogo upravleniya APK Ryazanskoy oblasti / I.V. Luchkova, E.P. Dikusar // Tendencii razvitiya sovremennykh informacionnykh tekhnologiy, modeley ehkonomicheskikh, pravovykh i upravlencheskikh sistem: materialy VI mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii 30 marta 2011 g. - Ryazan': Ryazanskiy filial MESI, 2011.- S. 151-154.
8. Pis'mo Minfina RF ot 15 iyulya 2011 g. № 16-01-08/70 «O metodicheskikh ukazaniyakh po raspredeleniyu bjudzhetnykh assignovaniy, po sostavleniyu planovykh reestrov raskhodnykh obyazatel'stv, po sostavleniyu obosnovaniy bjudzhetnykh assignovaniy, po sostavleniyu svodnykh pokazateley gosudarstvennykh zadaniy na okazanie gosudarstvennykh uslug (vypolnenie rabot) federal'nymi gosudarstvennymi uchrezhdeniyami, podvedomstvennymi federal'nym organam ispolnitel'noy vlasti, na 2012 g. i na planovy period 2013 u 2014 gg.»
9. Postanovlenie ot 9 sentyabrya 2008 g. № 1734 «O dolgosrochnoy celevoy programme «Social'noe razvitiye sela na 2009-2012 gody» (v redakcii postanovleniya Pravitel'stva Vologodskoy oblasti ot 09.02.2009 № 185)
10. Sokolov, A.P.: Instrumentariy indikativnogo planirovaniya regional'nykh social'no ehkonomicheskikh sistem / A.P. Sokolov // Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya - 2013 - № 1. S. 319-322.
11. Chepik, O.V. Ocenka gosudarstvennoy pomoshchi i podderzhki sel'skokhozyaystvennym tovaroproizvoditelyam [Tekst] / O.V. Chepik // FES: Financy. Ehkonomika. Strategiya. - 2010. - № 7. S. 45-48.





# ТРИБУНА МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ



УДК 637.115 (470.313)

## МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЁЛОК РАЗНЫХ ЛИНИЙ В УСЛОВИЯХ РОБОТИЗИРОВАННОЙ ФЕРМЫ

**КУЛИБЕКОВ Карим Каримович**, аспирант, кафедра зоотехнии и биологии, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычев; kulibekovk21@rambler.ru

Несомненно, что организовать эффективное доение можно только в условиях современной животноводческой фермы, в оптимальных условиях кормления и содержания коров. Все эти условия созданы в ООО «Вакинское Агро» Рыбновского района, где построен современный агрохолдинг с замкнутым циклом производства и переработки молока. В статье приведены данные по молочной продуктивности коров-первотёлок голштинской породы разных линий в условиях роботизированной фермы ООО «Вакинское Агро» и рассмотрен передовой опыт агрохолдинга, где впервые использованы роботы для доения коров. Для исследований были сформированы 2 группы коров-первотёлок разных линий, по 45 голов в каждой, с учетом их живой массы, даты отёла, возраста и молочной продуктивности. В первой группе находились коровы датской селекции, во второй – коровы американской селекции. Условия содержания и кормления коров-первотёлок были идентичными. Обе группы раздаивались с помощью системы добровольного доения (VMS) компании «ДеЛаваль». Исследования показали, что живая масса у коров обеих групп отличалась не значительно. У коров датской селекции удой за 100 дней лактации составил 2524 кг, что на 199 кг больше чем у коров американской селекции, чей удой составил 2325 кг. По содержанию молочного жира и молочного белка коровы американской селекции достоверно превосходят коров датской селекции на 0,65% и 0,24% соответственно. Также выход молочного жира и молочного белка больше у коров американской селекции соответственно на 8,63 кг и 0,53 кг. Средняя продолжительность доения (6,5 мин) и продолжительность между доениями в сутки (8,04 часов) у коров американской селекции значительно меньше, чем у коров датской селекции (соответственно на 0,5 мин. и 0,43 часа). Однако, интенсивность молокоотдачи у коров датской селекции незначительно выше, чем у коров американской селекции и составляет 2,11 кг/мин. Коровы-первотёлки американской селекции по молочной продуктивности и основным физико-химическим показателям достоверно превосходят коров датской селекции. Это значит, целесообразнее использование коров американской селекции.

**Ключевые слова:** голштинский скот, робот, машинное доение, вымя, ДеЛаваль.

### Актуальность темы

Производство молока на животноводческих фермах в большой степени зависит от эффективности функционирования технологической системы машинного доения коров, включающей в себя животных, обслуживающий персонал (доярков-операторов и других работников, прямо или косвенно влияющих на процесс машинного доения) [4].

Несомненно, что организовать эффективное доение можно только в условиях современной животноводческой фермы, в оптимальных условиях кормления и содержания коров. Все эти условия созданы в ООО «Вакинское Агро», Рыбновского района, где построен современный агрохолдинг с замкнутым циклом производства и переработ-

ки молока. Здесь реализуется проект полностью автоматизированной молочной фермы шведской компании «ДеЛаваль» на 3420 коров. Стоимость инвестиций 2,3 миллиарда рублей. Уникальность проекта для нашей области – в использовании аппаратов добровольного доения с помощью роботов [5].

По словам Устименко А.А. и Устименко Е. С. (2014) вопросы доения и кормления животных в переходный период пока контролируются специалистами сторонних организаций, но после окончания строительства агрохолдинга все технологические вопросы будут решаться собственными силами. Поэтому уже сейчас для консультаций привлекаются ученые университета, начали выполнять научно-исследовательскую работу аспи-



ранты, тем более что круг нерешенных научных работ здесь весьма широк.

Цель исследований – сравнительно изучить доение коров-первотёлок разных линий голштинской породы при использовании доильных манипуляторов – роботов.

#### Материал и методика исследований

Исследования проводились в период 2013-2014 гг. на молочной ферме ООО «Вакинское Агро» Рыбновского района Рязанской области на коровах-первотёлках голштинской породы. Для исследований были сформированы 2 группы коров-первотёлок двух разных линий по 45 голов в каждой, с учетом их живой массы, даты отёла, возрасту и молочной продуктивности [3].

В первой группе находились коровы датской селекции, а во второй – коровы американской селекции. Условия содержания и кормления коров-первотёлок были идентичными. Обе группы раздаивались с помощью системы добровольного доения (VMS) компании «ДеЛаваль».

Кормление коров производилось два раза в сутки, контроль над этим процессом осуществлялся с помощью индивидуальных чипов в кормовых столовых, где с них считывалась информация – сколько кормов получила каждая корова. При отрицательном балансе корова получала дополнительный паек. Кормление коров велось кормосмесями из 12-14 компонентов. Рацион на переход-

ный период контролировался представителями фирмы «ДеЛаваль» [7].

Нами были изучены следующие показатели: молочная продуктивность коров-первотёлок, физико-химические показатели молока. Полученные в опытах результаты обработаны биометрически, с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

#### Результаты исследований

Коровы обеих групп доились системами добровольного доения (VMS) компании «ДеЛаваль». Как показали проводимые ранее нами исследования (Туников Г. М., Кулибеков К. К., 2014) коровы при переводе из родильного отделения в основное стадо быстрее привыкали к роботу, а значит быстрее проходил период их адаптации ко всем технологическим операциям робота. Коровы быстрее раздаивались и были меньше подвержены стресс-факторам. Поэтому использование систем добровольного доения (VMS-1) компании «ДеЛаваль» в первую очередь эффективно с экономической точки зрения.

Исследования показали, что живая масса у коров обеих групп отличалась незначительно. У коров датской селекции удой за 100 дней лактации составил 2524 кг, что на 199 кг больше, чем у коров американской селекции, чей удой составил 2325 кг (таблица 1).

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров-первотёлок

| Показатели                      | Группы                 |                             |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
|                                 | Датская селекция, n=45 | Американская селекция, n=45 |
| Живая масса, кг                 | 525,3±1,8              | 527,2±2,2                   |
| Удой за 100 дней, кг            | 2524±40,7              | 2325±57,5***                |
| Массовая доля жира в молоке, %  | 3,29±0,08              | 3,94±0,04***                |
| Выход молочного жира, кг        | 82,98±1,37             | 91,61±1,77                  |
| Массовая доля белка в молоке, % | 3,02±2,44              | 3,26±0,01***                |
| Выход молочного белка, кг       | 76,27±1,36             | 76,80±1,86                  |
| Отношение жира к белку          | 1,08                   | 1,21                        |

\*\*\* P<0,001

По содержанию молочного жира и молочного белка коровы американской селекции достоверно превосходят коров датской селекции на 0,65% и 0,24% соответственно. Выход молочного жира и молочного белка также больше у коров американской селекции соответственно на 8,63 кг и 0,53 кг.

Оценка коров по пригодности к машинному доению в настоящее время проводится по продолжительности доения, скорости и полноте молокоотдачи [1].

Как видно из таблицы 2, у коров американской селекции среднесуточный удой на 0,21 кг больше и составляет 32,13 кг. Средняя продолжительность доения (6,5 мин) и продолжительность между доениями в сутки (8,04 часов) у коров американской селекции значительно меньше, чем у коров датской селекции (соответственно на 0,3 мин. и 0,43 часа). Однако интенсивность молокоотдачи у коров датской селекции незначительно выше, чем

у коров американской селекции и составляет 2,11 кг/мин.

Свежее натуральное молоко, полученное от здоровых животных, характеризуется определенными физико-химическими, органолептическими и технологическими свойствами, которые могут резко меняться под влиянием различных факторов. Поэтому их определение позволяет оценить натуральность, качество и пригодность молока к переработке в те или иные молочные продукты [2]. Данные таблицы 3 позволяют сделать вывод что, коровы американской селекции превосходят коров датской селекции: по молочному жиру (МДЖ) на 0,62%, по молочному белку (МДБ) на 0,20%, по сухому обезжиренному молочному остатку (СОМО) на 0,12%, по лактозе на 0,07%, однако уступают коровам датской селекции по сухому веществу (СВ) на 2,91%.



Таблица 2 – Показатели молокоотдачи коров-первотёлок

| Показатели<br>Группы        | Среднесуточный удой, кг | Средняя продолжительность доения, мин. | Интенсивность молокоотдачи, кг/мин. | Средняя продолжительность интервала между доениями, час. |
|-----------------------------|-------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Датская селекция, n=45      | 22,92±0,4               | 7,0±0,5                                | 2,11±0,1                            | 8,47±0,24                                                |
| Американская селекция, n=45 | 23,13±0,4               | 6,5±0,4                                | 2,0±0,09                            | 8,04±0,40                                                |

Таблица 3 – Физико-химические показатели молока

| Показатели<br>Группы        | Плотность, (А°) | МДЖ, %    | МДБ, %    | СВ., %     | СОМО, %   | Лактоза, % |
|-----------------------------|-----------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|
| Датская селекция, n=45      | 29              | 3,36±0,09 | 3,06±0,02 | 22,7±0,44  | 8,68±0,02 | 4,51±0,01  |
| Американская селекция, n=45 | 29              | 3,94±0,04 | 3,26±0,01 | 25,61±0,21 | 8,8±0,01  | 4,58±0,01  |

### Выводы

Исходя из полученных данных, можно сделать выводы: у коров датской селекции удой за 100 дней лактации составил  $2524 \pm 40,7$  кг, что на 199 кг больше чем у коров американской селекции, чей удой составил  $2325 \pm 57,5$  кг. Средняя продолжительность доения ( $6,7 \pm 0,4$  мин) и продолжительность между доениями в сутки ( $8,04 \pm 0,40$  часов) у коров американской селекции значительно меньше, чем у коров датской селекции (соответственно на 0,5 мин. и 0,43 часа). Однако, интенсивность молокоотдачи у коров датской селекции незначительно выше, чем у коров американской селекции и составляет  $2,11 \pm 0,1$  кг/мин.

Коровы американской селекции превосходят коров датской селекции: по молочному жиру (МДЖ) на 0,62%, по молочному белку (МДБ) на 0,20%, по сухому обезжиренному молочному остатку (СОМО) на 0,12%, по лактозе на 0,07%, однако уступают коровам датской селекции по сухому веществу (СВ.) на 2,91%.

Коровы-первотёлки американской селекции по молочной продуктивности и физико-химическим показателям достоверно превосходят коров датской селекции. Это значит, целесообразнее использование коров американской селекции.

### Список литературы

1. Карташов, Л. П. Учебник мастера машинного

доения [Текст] / Л. П. Карташов, В. Г. Звиняцкий, Л. И. Сорокина. – М.: Колос, 1994. – 368 с.

2. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве [Текст] / А. И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.

3. Туников, Г. М. Разведение с основами частной зоотехнии [Текст] / Г. М. Туников, А. А. Короушкин. – М.: Московская полиграфия, 2010. – 712 с.

4. Туников, Г. М. Технология производства и переработки продукции животноводства [Текст]: учебное пособие. В 2 ч. Ч. 1. Технология производства и переработки молока / Г. М. Туников, Н. И. Морозова, И. Г. Шашкова, С. М. Колонтеаева. – Рязань.: ЗАО «ПРИЗ», 2003. – 284 с.

5. Евстифеев, Ю. Становление агрохолдинга / Ю. Евстифеев [Электронный ресурс] // Рязанские ведомости. – 2013. – №59. – Режим доступа: <http://rv.gyazan.ru>

6. Кулибеков К. К. Совершенствование технологии доения коров-первотёлок голштинской породы в условиях роботизированной фермы в Рязанской области [Текст] / Г. М. Туников, К. К. Кулибеков. – Рязань.: Вестник РГАТУ, 2014. – С. 15 – 18.

7. Устименко А. А., Первоначальный опыт работы на роботизированной ферме Агрохолдинга ООО «Вакинское Агро» [Текст] / А. А. Устименко, Е. С. Устименко, Г. М. Туников. – Доклад. – 2014 г.

### DAIRY PRODUCTIVITY OF DIFFERENT LINES COW-HEIFERS AT A ROBOTIC FARM

**Kulibekov Karim Karimovich**, Post-graduate student, faculty of animal science and biology, Ryazan state agrotechnological university named after P.A. Kostychev, [kulibekovk21@rambler.ru](mailto:kulibekovk21@rambler.ru)

*It is obvious that the organization of effective milking is only possible at a modern farm when having optimum fodder and animals' management. One can find all these conditions at JSC "Vakinskoye Agro", Rybnoye District having a modern agro-holding with a closed cycle of milk production and processing. The article presents data on milk productivity of different lines Holstein cow-heifers at a robotic farm of JSC "Vakinskoye Agro". One can also find examples of the agro-holding advanced experience with first milking robots usage. They have got 2 groups of different lines cow-heifers (45 each) taking into account their body weight, calving date, age and milk*





productivity. There were Danish cow-heifers in the 1st group and American cow-heifers in the 2nd one. The conditions and fodder were the same for both groups. Both groups were milked with the help of DeLaval VMS. Studies have shown that the live weight of the cows of both groups differed not significantly. Cows Danish selection yield of 100 days of lactation was 2524 kg, which is 199 pounds more than the American selection cows whose milk yield was 2325 kg. According to the content of milk fat and milk protein cow American selection significantly superior cows Danish selection by 0.65% and 0.24%, respectively. Also, the output of milk fat and milk protein in cows more American selection, respectively, 8.63 kg and 0.53 kg. The average duration of milking (6.5 min) and the duration between milking a day (8.04 h) at the American cows breeding significantly less than the Danish cattle breeding (respectively 0.5 min. And 0.43 hours). However, the intensity of milk cows Danish selection slightly higher than that of cows American selection and amounts of 2.11 kg / min. Cows pervotёлki-American selection for milk yield and the main physical and chemical parameters significantly exceed the Danish breeding cows. This means it is more expedient to use the American breeding cows.

**Key words:** Holstein cattle, robot, machine milking, udder, DeLaval.

#### References

1. Kartashov, L.P. Uchebnik mastera mashinnogo doeniya [Tekst] / L.P. Kartashov, V.G. Zvinaychikovskiy, L.I. Sorokina. – M.: Kolos, 1994. – 368 s.
2. Ovsyannikov, A.I. Osnovy opytного dela v zhivotnovodstve [Tekst] / A.I. Ovsyannikov. – M.: Kolos, 1976. – 304 s.
3. Tunikov, G.M. Razvedenie osnovami chastnoy zootekhnii [Tekst] / G.M. Tunikov, A.A. Korovushkin. – M.: Moskovskaya poligrafya, 2010. – 712 s.
4. Tunikov, G.M. Tekhnologiya proizvodstva i pererabotki produktsii zhivotnovodstva [Tekst]: uchebnoe posobie. V 2 ch. Ch. 1. Tekhnologiya proizvodstva i pererabotki moloka / G.M. Tunikov, N.I. Morozova, I.G. Shashkova, S.M. Kolontaeva. – Ryazan': ZAO «PRIZ», 2003. – 284 s.
5. Evstifeev, Ju. Stanovlenie agroholdinga / Ju. Evstifeev [Elektronnyy resurs] // Ryazanskies vedomosti. – 2013. – №59. – Rezhim dostupa: <http://rv.ryazan.ru>
6. Kulibekov, K.K. Sovershenstvovanie tekhnologii doeniya korov-pervotyolok golshtinskoй porody v usloviyakh robotizirovannoy fermы v Ryazanskoy oblasti [Tekst] / G.M. Tunikov, K.K. Kulibekov. – Ryazan': Vestnik RGAU, 2014. – S. 15 – 18.
7. Ustimenko, A.A. Pervonachalnyy opyt raboty na robotizirovannoy ferme Agroholdinga OOO «Vakinskoe Agro» [Tekst] / A.A. Ustimenko, E.S. Ustimenko, G.M. Tunikov. – Doklad. – 2014 g.



УДК 638.171.2

#### ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС ЦЕНТРОБЕЖНОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ВЫТОПКИ ВОСКА ИЗ ПЧЕЛИНЫХ СОТОВ АВВЦ 20/19

**Некрашевич Владимир Федорович**, д-р техн. наук, профессор кафедры механизации животноводства, e-mail: MCX-RGAU@yandex.ru

**Нагаев Николай Борисович**, аспирант кафедры механизации животноводства, e-mail: nikolas\_burdisso@mail.ru

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

В последние годы в пчеловодческой сфере нашей страны сложилась непростая ситуация – нехватка пчелиного воска собственного производства, поэтому наша страна ежегодно закупает около 700 тонн. Преобладание на внутреннем рынке зарубежного воска отрицательно сказывается на темпах развития самого пчеловодства и сопутствующих областей производства. Процесс вытопки воска – один из самых трудоемких в пчеловодстве, и существующие паровые агрегаты для вытопки не обеспечивают полной механизации этого процесса. Исходя из этого, была поставлена задача – создать усовершенствованную технологию получения высокосортного воска. В статье представлена конструктивно-технологическая схема энергосберегающего агрегата для вытопки воска из пчелиных сот, в котором самая трудоемкая процедура – отделение воскового сырья от рамок – происходит с помощью центробежной силы. Также представлен расчет теплового баланса и количества теплоты, требуемой для процесса вытопки воска в центробежном агрегате. Данная методика может быть использована для расчета теплового баланса установок и агрегатов для вытопки воска. Результаты расчета показали, что мощность ТЭНов, необходимых в центробежном агрегате для вытопки воска, зависит от массы разогреваемых материалов: воскового сырья, количества рамок, воды, а также от размеров и материала установки, начальной и требуемой температур воскового сырья и воды, температуры окружающего воздуха.

**Ключевые слова:** центробежный агрегат для вытопки воска, тепловой баланс, восковое сырье, количество теплоты.



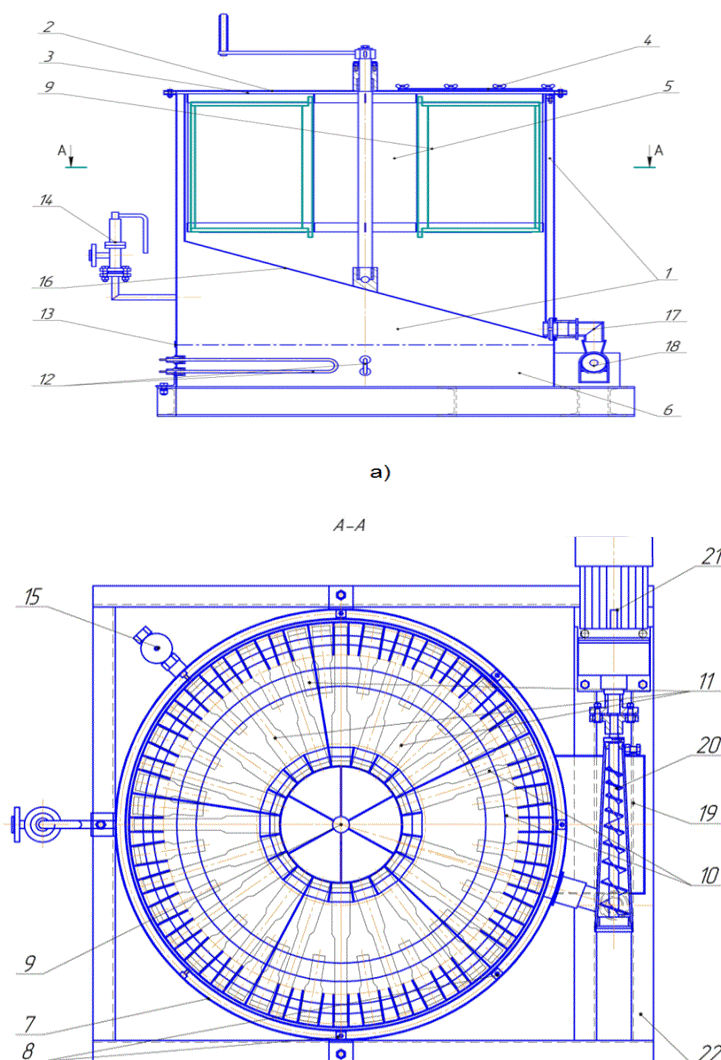
### Введение

В последние годы в пчеловодческой отрасли нашей страны сложилась непростая ситуация – нехватка пчелиного воска собственного производства, поэтому наша страна ежегодно закупает около 700 тонн. Преобладание на внутреннем рынке зарубежного воска отрицательно сказывается на темпах развития самого пчеловодства и сопутствующих областей производства. Ведь более 50 отраслей народного хозяйства нуждаются в этом ценнейшем продукте. Одна из причин уменьшения заготовок воска – отсутствие устройств, способных извлекать максимальный процент от восковитости сырья. Существует несколько способов вытопки воска из воскового сырья и большое количество разнообразных агрегатов, в которых используются различные виды энергии. Наиболее перспективными являются паровые агрегаты для вытопки воска, так как при их работе затрачивает-

ся сравнительно небольшое количество энергии. Процесс вытопки воска – один из самых трудоемких в пчеловодстве, и существующие паровые агрегаты для вытопки не обеспечивают полной механизации этого процесса. Исходя из этого, была поставлена задача – создать усовершенствованную технологию получения высокосортного воска, освобождающую пчеловода от этой трудоемкой процедуры. Данная операция будет происходить с помощью центробежной силы.

### Объект и методика исследования

В Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева был сконструирован агрегат для вытопки воска из воскового сырья, конструктивно-технологическая схема которого представлена на рисунке 1. Техническая новизна предложенной конструкции агрегата подтверждена патентом на изобретение РФ № 2528960 «Агрегат для вытопки воска» [1].



- 1 – паробразователь; 2 – крышка агрегата; 3 – прокладка паранитовая; 4 – люк для загрузки рамок; 5 – центрифуга; 6 – бак для воды; 7 – корпус паробразователя; 8 – крепления; 9 – ротор; 10 – держатели; 11 – гнездовые рамки; 12 – электрические ТЭНы; 13 – смотровое окно; 14 – предохранительный клапан; 15 – кран; 16 – дно камеры центрифуги; 17 – сливной патрубок; 18 – воскопресс; 19 – фильтр сетка; 20 – прессующий шнек; 21 – мотор-редуктор; 22 – рама.

Рис. 1 – Конструктивно-технологическая схема агрегата для вытопки воска:

а) – вид сбоку, б) – разрез по А-А, вид сверху



Агрегат для вытопки воска работает следующим образом. В центрифугу через люк загружаются радиально сотовые и магазинные рамки и закрепляются в держателях. Центрифуга закрывается герметичной крышкой. В бак заливается вода. Уровень воды контролируется через водомерное стекло. Нагревательные ТЭНы подключаются к электрической сети и вода нагревается до кипения (100 °С). При кипении воды выделяется пар, который распространяется в центрифугу, через зазор между нею и корпусом парообразователя происходит процесс плавления воска. Вытопленный воск под действие силы тяжести попадает на наклонное дно камеры центрифуги, и затем вместе с мервой направляется в воскопресс. Расплавленный воск с механическими примесями подпрессовывается при помощи вращения прессующего шнека. Воск с конденсатом проникает через фильтр-сетку и стекает в свою ёмкость, а выжимки с механическими примесями через выгрузное окно воскопресса – в свою ёмкость. Степень подпрессовки расплавленной массы регулируется регулировочным винтом, расположенным на выходном отверстии пресса. При этом увеличивается выход чистого воска. Для заливки и слива воды из емкости после вытопки воска используется закрепленными на ней сотовыми рамками. Растопленный воск и мерва под действием центробежных сил отделяются от сотовых рамок и по дну камеры центрифуги перемещаются в сливной патрубок, а затем в воскопресс, где воск отпрессовывается от мервы. Данная конструкция агрегата позволяет избежать в большей мере потерь в окружающую среду благодаря размещению центрифуги внутри парообразователя. Для вытопки воска в центробежном агрегате используется насыщенный пар.

#### Расчет теплового баланса установки

Для расчета количества тепловой энергии, требуемой для процесса вытопки воска, необходимо рассчитать количество потребляемой теплоты на процесс вытопки воска из пчелиных сотов и количество выделенного тепла ТЭНами.

Количество теплоты  $Q_{\text{потр}}$ , требуемое на процесс вытопки воска из пчелиных сотов, определяется по формуле [6]:

$$Q_{\text{потр}} = Q_{\text{воска}} + Q_{\text{пот.}}, \text{ Дж} \quad (1)$$

где  $Q_{\text{воска}}$  – количество теплоты, необходимое для разогревания рамок с сотами, Дж;

$Q_{\text{пот.}}$  – количество теплоты, необходимой для компенсации потерь в окружающую среду, Дж.

Для нахождения количества теплоты на нагрев воскового сырья паром применим следующую формулу:

$$Q_{\text{воска}} = Q_{\text{воды}} + Q_{\text{уст.}}, \text{ Дж} \quad (2)$$

где  $Q_{\text{воды}}$  – количество теплоты, необходимое для нагревания воды до температуры кипения и образования из нее пара, Дж;

$Q_{\text{уст.}}$  – количество теплоты, необходимое для нагревания установки, Дж;

Таким образом, количество теплоты, требуемое на процесс вытопки воска, складывается из

количества теплоты, необходимой для нагревания воды и образования пара, для нагревания установки, а также из количества теплоты, необходимой для компенсации потерь в окружающую среду [6].

Количество теплоты для нагрева воскового сырья вместе с рамками в общем виде определяется по формуле [6]:

$$Q_{\text{воска}} = m_{\text{воска}} \cdot N \cdot C_{\text{воска}} (T_{\text{треб}} - T_{\text{нач}}) + m_{\text{корпуса}} \cdot N \cdot C_{\text{дерева}} (T_{\text{треб}} - T_{\text{нач}}), \text{ Дж} \quad (3)$$

где  $m_{\text{воска}}$  – масса разогреваемого воскового сырья, кг;

$C_{\text{воска}}$  – теплоемкость воскового сырья, Дж/(кг·°С);

$C_{\text{дерева}}$  – теплоемкость материала, из которого сделаны рамки (в данном случае это сосна) Дж/(кг·°С);

$N$  – количество рамок в одной загрузке, шт;

$m_{\text{корпуса}}$  – масса корпуса рамки, кг;

$T_{\text{треб}}, T_{\text{нач}}$  – соответственно требуемая и начальная температуры воскового сырья и рамок, °С.

Массу воскового сырья определим по формуле

$$m_{\text{воска}} = N \cdot (m_{\text{рамки}} - m_{\text{корпуса}}), \text{ кг} \quad (4)$$

Количество теплоты для нагрева воды и парообразования определяется по формуле

$$Q_{\text{воды}} = m_{\text{воды}} \cdot C_{\text{воды}} (T_{\text{треб}} - T_{\text{нач}}) + m_{\text{воды}} \cdot \lambda + \Delta m \cdot \lambda, \text{ Дж} \quad (5)$$

где  $m_{\text{воды}}$  – масса нагреваемой воды, кг;

$C_{\text{воды}}$  – теплоемкость воды, Дж/(кг·°С);

$T_{\text{треб}}, T_{\text{нач}}$  – соответственно требуемая и начальная температура воды, °С.

$\lambda$  – удельная теплота парообразования, Дж/кг

$\Delta m$  – масса испарившейся жидкости в процессе вытопки, кг (в серийно-выпускаемых паровых воскотопках испаряется около 3–4% воды в час при «бурном» кипении и 1,5% воды в час при «тихом». Примем для нашего случая 2,5% воды в час.).

Расход пара для вытопки воска из сотовых рамок равен

$$D_n = \frac{Q_{\text{воска}} + Q_{\text{пот.}}}{i_n - i_k}, \text{ кг} \quad (6)$$

где  $i_n$  – энтальпия пара (определяется в зависимости от давления и температуры пара), для нашего случая  $i_n = 2700$  кДж/кг;

$i_k$  – энтальпия конденсата, кДж/кг.

Энтальпию конденсата находим по формуле:

$$i_k = c_k \cdot T_k, \text{ кДж / кг} \quad (7)$$

где  $c_k = 4,19$  кДж/(кг·°К) – теплоемкость конденсата водяного пара;

$T_k$  – температура конденсата, равная температуре пара, уменьшенной на 5–8°.

Удельный расход пара, отнесенный к 1 кг воскового сырья, равен отношению общего расхода пара  $D_n$  к массе воскового сырья, загружаемого в агрегат для вытопки.

$$d_s = \frac{D_n}{M_s}, \text{ кг / кг} \quad (8)$$

где  $M_s$  – масса загруженных рамок с восковым





сырьем, кг.

Количество теплоты для нагрева установки

$$Q_{уст} = m_{уст} \cdot C_{матер} \cdot (T_{кон} - T_{нач}), \text{ Дж} \quad (9)$$

где  $m_{уст}$  – масса установки, кг;  
 $C_{матер}$  – теплоемкость материала установки, Дж/(кг·°C);  
 $T_{кон}$ ,  $T_{нач}$  – конечная и начальная температура установки, °C.

Потери теплоты в окружающую среду будем рассчитывать по формуле:

$$Q_{пот.} = k \cdot \alpha \cdot S_{пов.} \cdot (T_{агрегата} - T_{окр.ср.}) \cdot \tau, \text{ Дж} \quad (10)$$

где  $k$  – коэффициент пропорциональности;  
 $\alpha$  – коэффициент теплоотдачи, Вт/м<sup>2</sup>·°C;  
 $S_{пов.}$  – площадь поверхности агрегата, м<sup>2</sup>;  
 $T_{агрегата}$  – температура агрегата, °C;  
 $T_{окр.ср.}$  – температура окружающего воздуха, °C;  
 $\tau$  – время разогрева агрегата до рабочего режима, с.

На коэффициент пропорциональности оказывают влияние конструктивные параметры агрегата. В процессе отдачи тепла агрегатом имеет место теплоотдача лучеиспусканием и конвекцией, поэтому результирующий коэффициент теплоотдачи от поверхности агрегата к окружающему воздуху состоит из двух слагаемых:

$$\alpha_1 = \alpha^l + \alpha^K, \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C} \quad (11)$$

где  $\alpha^l$  – коэффициент теплоотдачи лучеиспусканием, Вт/м<sup>2</sup>·°C;  
 $\alpha^K$  – коэффициент теплоотдачи конвекцией, Вт/м<sup>2</sup>·°C.

Коэффициент теплоотдачи лучеиспусканием определяется по формуле:

$$\alpha^l = [C_s / (T_{агрегата} - T_{окр.ср.})] \cdot [(T_{агрегата}/100)^4 - (T_{окр.ср.}/100)^4], \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C} \quad (12)$$

где  $C_s$  – коэффициент лучеиспускания поверхности, Вт/м<sup>2</sup>·°C. Для стали  $C_s$  принимается равным 1,31 Вт/м<sup>2</sup>·K<sup>4</sup>;

$T_{пов. агрегатов}$ ,  $T_{окр. ср.}$  – абсолютные температуры агрегата и воздуха, К.

Коэффициент теплоотдачи конвекцией определяется из критериального уравнения для свободной конвекции в ограниченном пространстве:

$$Nu = f(Re, Pr, Gr, \Gamma, \dots) \quad (13)$$

где  $Nu$  – критерий Нуссельта;  
 $Re$  – критерий Рейнольдса;  
 $Pr$  – критерий Прандтля;  
 $Gr$  – критерий Грасгофа;  
 $\Gamma$  – безразмерный геометрический симплекс, характеризующий геометрическое подобие системы.

Отсюда можно получить:

$$\alpha^k = \frac{Nu \cdot \lambda}{l} \quad (14)$$

где  $\lambda$  – коэффициент теплопроводности, Вт/м·°C  
 $l$  – определяющий геометрический размер поверхности агрегата, м (определяющим геометрическим размером является высота вертикальной поверхности теплообмена).

Для расчета критерия Нуссельта применим

$$Nu = 1,18 \cdot (Gr \cdot Pr)^{0,125} \cdot \left( \frac{Pr_{воздуха}}{Pr_{агрегата}} \right)^{0,25} \quad (15)$$

Критерии Грасгофа и Прандтля рассчитываются по следующим формулам:

$$Gr = \beta \frac{g l^3 \Delta T}{\nu^2};$$

где  $\beta$  – коэффициент температурного расширения, 1/К;

$g$  – ускорение свободного падения,  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ ;

$\Delta T$  – перепад температур между теплоотдающей поверхностью ограждения и воздухом, °C;

$\nu$  – коэффициент кинематической вязкости, м<sup>2</sup>/с

$$Pr = \frac{\nu}{a}; \quad (16)$$

где  $a$  – коэффициент температуропроводности, м<sup>2</sup>/с

Коэффициент объемного расширения рассчитывается по формуле:

$$\beta = \frac{1}{273 - T_m},$$

где  $T_m$  – средняя температура пограничного слоя воздуха, рассчитываемая по формуле:

$$t_m = \frac{t_{агрегата} + t_{окр.ср.}}{2}, ^\circ\text{C} \quad (17)$$

Определив  $Q_{пот}$  и задав время разогревания установки, можно рассчитать потребную мощность

$$P_{ТЭНа} = Q_{пот} / t_{разогр}, \text{ Вт} \quad (18)$$

## Выводы

Нами был разработан и запатентован центробежный агрегат для вытопки воска из пчелиных сотов. Его использование на пасеках среднего и крупного размера позволит получать больше воска из того же количества воскового сырья, затрачивая при этом меньшее количество электроэнергии, чем известные аналоги. Кроме того, была разработана методика расчета необходимого количества тепловой энергии, требуемой для процесса вытопки воска из пчелиных сотов, а также предложена методика расчета количества потерь в окружающую среду в процессе вытопки, которые снизились благодаря усовершенствованной конструкции (центрифуга внутри парообразователя). Данная методика может быть использована для расчета теплового баланса установок и агрегатов для вытопки воска. Проанализировав полученные формулы расчета, выявили, что мощность ТЭНов, необходимых для центробежного агрегата для вытопки воска, зависит от массы разогреваемых материалов: воскового сырья, количества рамок, воды, а также от размеров и материала установки, начальной и требуемой температур воскового сырья и воды, температуры окружающего воздуха. После достижения требуемого температурного режима ТЭНы будут включаться в работу только для компенсирования потерь в окружающую среду.

**Список литературы**

1. Пат № 2528960 Российская федерация, МПК А01К 56/09. /Агрегат для вытопки воска В.Ф. Некрашевич, Н.Б. Нагаев, Т.В. Торженева, В.Д. Липин, -№ 2013112090/13,опубл. 20.09.2014; Бюл № 26.
2. Некрашевич В.Ф., Кирьянов Ю.Н. Механизация пчеловодства. – 2-е изд., перераб. и расшир. – Рязань, 2011. – 266 с.
3. Нагаев Н.Б. Агрегат для вытопки воска / Н.Б., Нагаев, В.Ф Некрашевич. //По материалам международной научно-практической конференции «Научные приоритеты в АПК: инновационные достижения, проблемы, перспективы развития», Издательство ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2013 — стр.154-157.
4. Нагаев Н.Б. Изучение пластических и адгезионных свойств воска/ В.Ф. Некрашевич, Н.Б. Нагаев, Н.А. Грунин //Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной юбилею специальных кафедр инженерного факультета, Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2013. – стр. 54-58.
5. Нагаев Н.Б. Оптимальный угол течения воска./ Н.Б. Нагаев В.Ф.,Некрашевич, Р.А. Мамонов, К.В.Буренин, Н.А. Грунин, Д.А. Епифанцев // Пчеловодство № 10 2014г., стр. 45-48
6. Кутателадзе С.С. / Основы теории теплообмена // С.С. Кутателадзе. - Новосибирск: Наука, 1979. - 415 с.

**HEAT BALANCE OF THE CENTRIFUGAL UNIT TO SWEAT WAX AVVC 20/19**

**Nekrashevich Vladimir Fedorovich**, professor, doctor of technical sciences, the head of the department of livestock mechanization, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev

**Nagaev Nikolay Borisovich**, the graduate student in the mechanization of livestock, Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, E-mail: nikolas\_burdisso@mail.ru

*In recent years, in the beekeeping sector in our country there is a difficult situation - the lack of beeswax own production, so our country annually purchases approximately 700 tons. Obsession on the domestic market of foreign wax, affecting the rate of development of the beekeeping and related industries. The process sweat wax is one of the most time-consuming in beekeeping, and the existing steam units to sweat does not allow for full mechanization of this process. On this basis, the task was to create an advanced technology to produce high-grade wax, releasing the beekeeper from the time-consuming procedure Department of wax raw materials from within. This operation will take place with the aid of centrifugal force, and energy saving unit, advantageously different from the existing steam units to sweat wax from the bee's honeycomb and present on the international market. The article presents the constructive - technological scheme of the centrifugal unit to sweat wax from the bee honeycomb. Also presents the methodology and calculation of the heat balance and the amount of heat required to process sweat in centrifugal unit to sweat wax. This technique can be used to calculate the heat balance of installations and units to sweat wax. Formulas of calculation showed that the capacity of the Heaters required for the centrifugal unit to sweat wax, depends on the mass is heated materials: wax raw materials, number of frames, water, and the size and material of the installation, the initial and desired temperatures of wax raw materials and water, the temperature of the surrounding air.*

**Key words:** centrifugal unit to sweat wax, heat balance, wax raw materials, the quantity of heat.

**References**

1. Pat № 2528960 Rossiyskaya Federaciya, MPK A01K 56/09. / Agregat dlya vytopki voska / V.F Nekrashevich, N.B. Nagaev, T.V. Torzhenova, V.D. Lipin - № 2013112090/13, opubl. 20.09.2014; Bjul. № 26.
2. Nekrashevich, V.F., Kir'yanov, Ju.N. Mekhanizaciya pchelovodstva. – 2-e izd., pererab. i rasshir. – Ryazan', 2011. – 266 s.
3. Nagaev, N.B. Agregat dlya vytopki voska / N.B. Nagaev, V.F. Nekrashevich. // Po materialam mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii «Nauchnye priority v APK: innovacionnye dostizheniya, problemy, perspektivy razvitiya», Izdatel'stvo FGBOU VPO RGATU, 2013 — str.154-157.
4. Nagaev, N.B. Izuchenie plasticheskikh i adgezionnykh svoystv voska / V.F. Nekrashevich, N.B. Nagaev, N.A. Grunin // Sbornik nauchnykh trudov po materialam mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoy jubileju special'nykh kafedr inzhinernogo fakul'teta. Izdatel'stvo Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta, 2013. – str. 54-58.
5. Nagaev, N.B. optimal'ny ugol techeniya voska. / N.B. Nagaev, V.F. Nekrashevich, R.A. Mamonov, K.V. Burenin, N.A. Grunin, D.A. Epifancev // Pchelovodstvo № 10, 2014 g., str. 45-48
6. Kutateladze, S.S. / Osnovy teorii teploobmena // S.S. Kutateladze. - Novosibirsk: Nauka, 1979. - 415 s.



## ЛЕВИН ВИКТОР ИВАНОВИЧ



**Левин Виктор Иванович**  
д-р с.х. наук профессор зав. кафедрой  
лесного хозяйства, экологии  
и селекции растений

Левин Виктор Иванович, родился 25 октября 1949 г в с. Коростово Рязанского района Рязанской области в семье сельского учителя. В 1957-1965 годы обучался в Коростовской восьмилетней школе. После окончания средней школы, в 1967 г поступил на агрономический факультет Рязанского сельскохозяйственного института, который с отличием закончил в 1972 году. Сразу после института был направлен в колхоз им. Ленина Рыбновского района Рязанской области на должность старшего агронома, откуда в ноябре 1972 года был призван в ряды Советской Армии. С декабря 1973 года и по настоящее время работает в Рязанском государственном агротехнологическом университете им. П.А. Костычева, пройдя путь от младшего научного сотрудника до профессора, заведующего кафедрой.

В 1977 году оргкомитетом Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов Нечернозёмной зоны РСФСР, проходившей в г. Иванове, материалы научных исследований Виктора Ивановича по предпосевной обработке семян были предложены для рассмотрения на Коллегиях областных управлений сельского хозяйства и научно-техническом Совете МСХ СССР для внедрения в производство.

За разработку и практическое внедрение в производство приема предпосевого облучения семян в 1984 году

Левин В.И. был награжден бронзовой медалью ВДНХ по тематике «Атомная наука и техника – Продовольственной программе».

По результатам научных исследований были защищены диссертации: в 1986 году на соискание ученой степени кандидата биологических наук, в 2000 году – на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности экология.

В период с 1987 по 1991 годы был деканом заочного отделения Рязанского сельскохозяйственного института. С 1991 года по настоящее время работает заведующим кафедрой. Одновременно с 2002 года дважды избирался на должность декана агрономического, а затем агроэкологического факультета РГАТУ.

Левин В. И. опубликовано более 120 научных и учебно-методических трудов, в том числе 2 монографии, одна из которых в соавторстве, получено 7 патентов на изобретения.

Виктор Иванович является одним из соавторов проекта по разработке научно-обоснованной системы ведения агропромышленного производства Рязанской области на 1998-2010 годы.

Под его руководством защищены 4 кандидатские диссертации, он является членом диссертационного совета при Российском Государственном аграрном заочном университете, входит в состав Учебно-методического Совета по агрономическому образованию.

В 1999 году Виктор Иванович был награжден за подготовку высококвалифицированных сельскохозяйственных и научных кадров почетной грамотой Рязанской областной Думы; за заслуги в области образования в 2002 г награжден нагрудным знаком «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации»; за многолетний и плодотворный труд по подготовке высококвалифицированных специалистов для АПК в 2009 году – почетной грамотой МСХ и продовольствия Рязанской области.

В апреле 2010 года ему присвоено почетное звание «Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации».

За десятилетия научно-педагогической деятельности Виктор Иванович снискал огромный авторитет среди ученых-агроведов России.

Коллектив университета сердечно поздравляет Левина В. И. с 65-летием, желает крепкого здоровья и дальнейших творческих успехов.





## УГЛАНОВ МИХАИЛ БОРИСОВИЧ



**Угланов Михаил Борисович,**  
д-р техн. наук, профессор  
кафедры сельскохозяйственных,  
дорожных и специальных  
машин

Михаил Борисович родился 8 ноября 1934г. в с. Мышкар Шиловского района, Рязанской области. В 1957г. окончил Рязанский сельскохозяйственный институт имени профессора П.А. Костычева, факультет механизации.

В ноябре 1957г. поступил на работу в Государственное Специальное Конструкторское Бюро (ГСКБ) по машинам для возделывания и уборки картофеля г. Рязани на должность инженера-конструктора, где проработал до 1994г.

В 1963г. переведен на должность заведующего научно-исследовательским отделом ГСКБ, а с 1989г. стал главным конструктором проекта по НИР и испытаниям.

В марте 1992 г. назначен генеральным директором ГСКБ.

Значительный вклад внёс М.Б. Угланов в создание и внедрение в производство комплекса машин для картофелеводства. При его непосредственном участии были разработаны и внедрены в производство основные машины для уборки картофеля: ботвоуборочная машина УБД-3; картофелеуборочные комбайны КК-2А, КПК-2-01, КПК-3; транспортер-загрузчик картофеля ТЗК-30, на которые имеются авторские свидетельства. За разработку и внедрение в производство машины УБД-3 в 1961г. и комбайна КПК-3 в 1987 г. М.Б. Угланов награжден бронзовыми медалями ВДНХ.

Без отрыва от производства при кафедре «Сельскохозяйственные машины» в 1967г. защитил кандидатскую диссертацию, а в 1991г. – докторскую.

С 1994г. и по настоящее время Михаил Борисович работает профессором кафедры «Сельскохозяйственные, дорожные и специальные машины». Активно участвует в учебно-педагогической и научной жизни кафедры и всего университета. При кафедре М.Б. Угланов организовал студенческий научный кружок, в котором ежегодно работают 15–20 студентов и аспирантов. В 2003г. силами студентов и аспирантов был изготовлен модернизированный картофелеуборочный копатель КТН-2У, который успешно прошёл хозяйственные испытания.

Основным направлением его научной деятельности является создание комплекса машин для возделывания и уборки картофеля.

Михаил Борисович – автор 125 научных работ, из которых 80 – авторские свидетельства и патенты.

Является автором пяти книг и справочников по картофелеводству, выпущенных издательством «Колос», ряда рекомендаций, методических пособий Всероссийского уровня и с грифом УМО.

Под его руководством защищены три кандидатские диссертации. Готовятся к защите три кандидатские и две докторские диссертации.

Михаил Борисович Угланов с 1996г. по 2008г. работал секретарем диссертационного совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора технических наук.

Среди коллег и студентов пользуется большим авторитетом. Постоянно повышает научно-технический уровень и передает свой большой практический опыт и теоретические знания студентам, аспирантам и молодым преподавателям.

Коллектив кафедры поздравляет Михаила Борисовича с юбилеем, желает ему творческих успехов, здоровья и благополучия.