

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Сельскохозяйственные науки: Агрономия | О.А. Васильев, В.Н. Гаврилов, Н.Н. Зайцев Методика применения жидких биоудобрений при возделывании картофеля в условиях орошения | 5 |
| | Г. А. Ларионов Мониторинг содержания тяжелых металлов в системе «почва – растение – животное – продукция»..... | 9 |
| | А.Г. Ложкин Изучение влияния элементов технологии возделывания сои сорта Чера I на выход семенного материала..... | 14 |
| | Л.Г. Шашкаров, К.В. Григорьев Структура урожая зеленой массы донника второго года жизни..... | 17 |
| Ветеринария и Зоотехния | Л.Г. Шашкаров, К.В. Григорьев Фотосинтетическая деятельность растений донника второго года жизни и накопление биомассы..... | 20 |
| | Н.В. Данилова, А.Ю. Лаврентьев Эффективность применения отечественных ферментных препаратов при кормлении молодняка свиней..... | 25 |
| | Т.Е. Григорьева, Г.В. Захаровский Обмен витаминов у коров, клинически здоровых и больных эндометритом..... | 28 |
| | А.Ю. Лаврентьев, Е.Ю. Иванова Научное обоснование включения в состав комбикормов для кур-несушек ферментных препаратов отечественного производства..... | 31 |
| Технические науки | В.Г. Семенов, Д.А. Никитин, Н.И. Герасимова, В.А. Васильев Реализация биоресурсного потенциала черно-пестрого скота биопрепаратами..... | 37 |
| | М.В. Абросимова, Л.А. Жолобов, И.Н. Шелякин Сравнительные испытания штатной и модернизированной впускных систем двигателя в режиме прокрутки..... | 43 |
| | С.С. Алатырев, И.С. Кручинкина, А.С. Алатырев, А.П. Юркин Аналитическое обоснование конструктивных параметров приспособления для бережной отгрузки кочанов при машинной уборке капусты..... | 50 |
| | Ю.В. Иванщиков, Ю.Н. Доброхотов, Р.В. Андреев Влияние параметров контакта на долговечность соединений с натягом (на примере подшипниковых посадок) | 57 |
| | В.А. Лиханов, А.В. Россохин Снижение дымности отработавших газов дизелей путем применения газомоторного топлива..... | 63 |
| | Н.К. Мазитов, А.П. Акимов, Н.Т. Сорокин, А.Е. Макушев, Л.З. Шарафиев Экологические, эргономические, энергетические, экономические основы влаго-почвоохранной конкурентоспособной технологии производства зерна и кормов..... | 66 |
| А.Н. Максимов К вопросу определения напряженного состояния массива из сыпучей среды..... | 75 | |

| | | |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Экономические науки. | О.В. Евграфов, Е.И. Царегородцев, А.И. Захаров Региональные аспекты управления земельными ресурсами | 81 |
| | Н.П. Зыряева Формирование рынка сельскохозяйственной продукции в условиях политики импортозамещения..... | 86 |
| | В.А. Федорова Развитие национальной платежной системы как фактор финансовой независимости России..... | 91 |
| | Л.П. Федорова Обеспечение экономической безопасности кооперативных организаций на селе..... | 97 |
| Философия. Педагогика. | А.В. Маслихин Всемирный философский форум о кризисе духовности..... | 103 |
| | Р.В. Михайлова Город как фактор формирования личности крестьянина | 106 |
| | А.Е. Орлова, Е.В. Ильин К вопросу совершенствования учебного процесса по иностранному языку..... | 111 |
| | | |

Главный редактор: А.П. Акимов, д-р техн. наук, профессор

Заместитель главного редактора: Г.А. Ларионов, д-р биол. наук, профессор

Редакционная коллегия: С.С. Алатырев, д-р техн. наук, профессор (Чебоксары); В.А. Алексеев, д-р с.-х. наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ (Чебоксары); И.А. Алексеев, д-р ветеринар. наук, профессор (Чебоксары); В.В. Белов, д-р техн. наук, профессор (Чебоксары); О.А. Васильев, д-р биол. наук, доцент (Чебоксары); Т.Е. Григорьева, д-р ветеринар. наук, профессор (Чебоксары); В.И. Елагин, д-р эконом. наук, профессор (Чебоксары, Чебоксарский кооперативный институт – филиал Российского университета кооперации); П.В. Зайцев, д-р техн. наук, профессор (Чебоксары); М.И. Иванова, д-р с.-х. наук, профессор РАН (Москва, Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства); Е.Н. Кадышев, д-р эконом. наук, профессор (Чебоксары, Чувашский государственный университет); А.Ю. Лаврентьев, д-р с.-х. наук, доцент (Чебоксары); Г.А. Ларионов, д-р биол. наук, профессор (Чебоксары); В.А. Лиханов, д-р техн. наук, профессор (Киров, Вятская государственная сельскохозяйственная академия); И.И. Максимов, д-р техн. наук, профессор (Чебоксары); В.И. Медведев, д-р техн. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ (Чебоксары); Р.В. Михайлова, д-р филос. наук, профессор (Чебоксары); Г.М. Михеев, д-р техн. наук, профессор (Чебоксары); Л.Н. Рыбаков, д-р эконом. наук, профессор (Чебоксары); В.Г. Семенов, д-р биол. наук, профессор (Чебоксары); П.В. Сенин, д-р техн. наук, профессор (Саранск, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет); Т.Ю. Серебрякова, д-р эконом. наук, профессор (Чебоксары, Чебоксарский кооперативный институт – филиал Российского университета кооперации); Л.П. Федорова, д-р эконом. наук, профессор (Чебоксары, Чебоксарский кооперативный институт – филиал Российского университета кооперации); Ф.Х. Цапулина, д-р эконом. наук, профессор (Чебоксары, Чувашский государственный университет); Е.И. Царегородцев, д-р эконом. наук, профессор (Йошкор-Ола, Марийский государственный университет); Л.Г. Шашкаров, д-р с.-х. наук, профессор (Чебоксары).

**Адрес учредителя,
издателя и редакции:**
420003, Чувашская Республика,
Г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д.29
Тел./факс: 8(8352)62-23-34
E-mail: vestnik@academy21.ru

ISBN 978-5-7677-2513-7

Главный редактор: А.П. Акимов
Технический и художественный редактор: Р.Г. Калинина
Корректор: М.Ю. Черноярова
Подписано в печать 30.06.2017. Формат бумаги 60x84/8.
Усл.-печ. л. 13,49. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».
Печать офсетная. Заказ 758. Тираж 500 экз.
Адрес редакции 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса,
д.29, каб. 213.
Типография Чувашского государственного университета,
428015, Чебоксары, Московский просп., 15

© ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2017

**Журнал зарегистрирован в
Федеральной службе по надзору
в сфере связи, информационных
технологий и массовых
коммуникаций (Роскомнадзоре),
Регистрационный номер
ПН № ФС77-70007
от 31.05.2017 г.**

Scientific journal
Constituter:
 Chuvash State
 Agricultural Academy
 Founded in 2017
 Issued quarterly

Vestnik
Chuvash State
Agricultural Academy

№1 (1), 2017

CONTENTS

| | | |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Agricultural sciences: Agronomics | O.A. Vasiliev, V.N. Gavrilov, N.N. Zaitseva Methods of application of liquid biodiversity by potato cultivation in irrigation conditions 5 | 5 |
| | G.A. Larionov Monitoring of heavy metals content in the system “soil – plant – animal – products”..... 9 | 9 |
| | A.G. Lozhkin Study of the effect of technology elements of soybean varieties Chera 1 cultivation on the yield of seed..... 14 | 14 |
| | L.G. Shashkarov, K.V. Grigoriev The structure of the yield of green mass of sweet clover in the second year of life. 17 | 17 |
| | L.G. Shashkarov, K.V. Grigoriev Photosynthetic activity of plants of sweet clover in the second year of life and biomass accumulation..... 20 | 20 |
| Veterinary and Animal science | N.V. Danilova, A.Y. Lavrentyev Effectiveness of domestic enzyme preparations application at young pigs feeding 25 | 25 |
| | T.E. Grigorieva, G.V. Zakharovsky Exchange of vitamins at clinically healthy and sick with the endometritis cows... 28 | 28 |
| | A.Y. Lavrentev, E.Y. Ivanova Scientific substantiation of inclusion in the food composition for laying hens enzyme preparations of domestic production..... 31 | 31 |
| | V.G. Semenov, D.A. Nikitin, N.I. Gerasimova, V.A. Vasilyev Realization of bioresource potential of black and motley cattle by biological preparation 37 | 37 |
| Processes and machinery of agroengineering systems | M.V. Abrosimova, L.A. Zholobov, I.N. Shelyakin Comparative tests of the regular and modernized engine inlet systems in scroll mode..... 43 | 43 |
| | S.S. Alatyrev, I.S. Kruchinkina, A.S. Aiatyrev, A.P. Yurkin Analytical substantiation of the constructive parameters of the appliance for the careful loading of cabbage-heads at machine harvesting cabbage..... 50 | 50 |
| | Y.V. Ivanshchikov, Y.N. Dobrokhotov, R. V. Andreev The influence of contact parameters on the reliability preloaded joints (on the example of, the bearing landings)..... 57 | 57 |
| | V.A. Likhanov, A.V. Rossokhin Reduction of soot content in exhaust gases of diesels through application of alternative fuels..... 63 | 63 |
| | N.K. Mazitov, A.P. Akimov, A.E. Makushev, Sorokin, L.Z. Sharafiyev Ekologo-, ergonomiko-, power - economic bases of the moisture-soil-saving competitive production technology of grain and forages..... 66 | 66 |
| | A.N. Maksimov To the determination question of the strain state of the massif in the loosened medium..... 75 | 75 |
| Economic sciences | O.V. Evgrafof, E. I. Tsaregorodtsev, A.I. Zakharov Regional aspects of land management..... 81 | 81 |
| | N.P. Zyryaeva Formation of the agricultural market in the policy of import replacement..... 86 | 86 |
| | V.A. Fedorova The development of the national payment system as a factor of financial independence of Russia..... 91 | 91 |
| | L.P. Fedorova Economic security of cooperative organizations at the village..... 97 | 97 |

| | | |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Pedagogics of the higher school | A.V. Maslikhin World philosophical forum on the spiritual crisis..... | 103 |
| | R.V. Mikhailova City as a factor of formation of the personality of a peasant..... | 106 |
| | A. E. Orlova, E. V. Ilyin On the issue of improving the teaching process in foreign languages..... | 111 |

Editor-in-chief: A. Akimov, Dr. of tech. sci., professor

Deputy Editor-in-chief: G. Larionov, Dr. of biol. sci., professor

Editorial board:

S. Alatyrev, Dr. of Tech. Sci., Professor (Cheboksary); V. Alekseev, Dr. of Agricult. Sci., Professor, (Cheboksary); I. Alekseev, Dr. of Veterinary Sci., Professor (Cheboksary); V. Belov, Dr. of Tech. Sci., Professor (Cheboksary); O. Vasilyev, Dr. of Biol. Sci., associate professor (Cheboksary); T. Grigorieva, Dr. of veterinary sci., associate Professor (Cheboksary); V. Yelagin, Dr. of Economic Sci., Professor (Cheboksary); P. Zaytsev, Dr. of Tech. Sci., Professor (Cheboksary); M. Ivanova, Dr. of Agricult. Sci., Professor (Moscow); E. Kadyshev, Dr. of Econ. Sci., Professor (Cheboksary); A. Lavrentyev, Dr. of Agricult. Sci., Ass. Professor (Cheboksary); G. Larionov, Dr. of Biol. Sci., Professor (Cheboksary); V. Likhanov, Dr. of Tech. Sci., Professor (Kirov); I. Maximov, Dr. of Tech. Sci., Professor (Cheboksary); V. Medvedev, Dr. of Tech. Sci., Professor (Cheboksary); R. Mikhaylova, Dr. of Philosoph. Sci., professor (Cheboksary); G. Mikheyev, Dr. of Tech. Sci., Professor (Cheboksary); L. Rybakov, Dr. of Econ. Sci., Professor (Cheboksary); V. Semenov, Dr. of Biol. Sci., Professor (Cheboksary); P. Senin, Dr. of Tech. Sci., Professor (Saransk); T. Serebryakova, Dr. of Econ. Sci., Professor (Cheboksary); L. Fedorova, Dr. of Econ. Sci., Professor (Cheboksary); F. Tsapulina, Dr. of Econ. Sci., Professor (Cheboksary); E. Tsaregorodtsev, Dr. of Econ. Sci., Professor (Yoshkor-OI); L. Shashkarov, Dr. of Agricult. Sci., Professor, (Cheboksary).

Editorial Office Address: 29,
K. Marx St., Cheboksary,
Chuvash Republic 420003
Tel.: 8(8352)62-23-34
E-mail: vestnik@academy21.ru

Publishing house FSEI HE Chuvash SAA
Printed FSEI HE Chuvash state university
Editor: **A. Akimov**
Technical editor, corrector, make-up: R. Kalinina
Proofreader: M. Chernoyarova

ISBN 978-5-7677-2513-7

© FSEI HE Chuvash SAA, 2017

УДК 634.445

МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКИХ БИОУДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ

О.А. Васильев, В.Н. Гаврилов, Н.Н. Зайцев

Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
428003, Чебоксары, Российская Федерация

Аннотация. Применение отходов биогазовой установки (далее именуемые биоудобрениями) при выращивании картофеля в условиях орошения показало их высокую эффективность. В период осуществления полевых опытов в 2015 г. внесение биоудобрений в почву осуществлялось в следующих дозах: 0,5 т/га, 1 т/га, 2 т/га при нарезке гребней. Эффективность биоудобрений сравнивалась с растворами мочевины в воде (150 и 300 кг/га мочевины в физическом весе). Максимальная экономическая эффективность выявлена в варианте внесения 0,5 т/га биоудобрений.

Ключевые слова: химический состав, жидкие биоудобрения, агротехника возделывания картофеля, урожайность, экономическая эффективность.

Введение. Государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Чувашской Республики на 2013-2020 годы» предусматривает внедрение в сельскохозяйственное производство биотехнологий по переработке отходов сельскохозяйственного производства с получением биоудобрений и биогаза, а также сокращения на этой основе применения химических средств защиты растений и минеральных удобрений.

Материалы и методы. В целях реализации данной госпрограммы творческая группа ООО «Аталану» Канашского района Чувашской Республики разработала пилотный проект «Производство конкурентоспособной экологически чистой (органической) продукции в малых категориях хозяйств», предусматривающий переработку отходов сельхозпроизводства (ботва картофеля, некондиционные клубни, зерноотходы, бытовые отходы и т.д.) в биореакторе с получением жидких биоудобрений и биогаза.

Объем биореактора ООО «Аталану» составляет 8 м³. Средний выход жидких биоудобрений – 300-320 л/сутки. Средний выход биогаза – 8-12 м³/сутки. Сырьем для переработки являются органические отходы растениеводства и животноводства. Методы и дозы применения биоудобрений при производстве картофеля на серых лесных почвах не исследованы.

Результаты исследований и их обсуждение. Лабораторный анализ полученных удобрений подтвердил их сбалансированность по питательным веществам и возможность замены ими минеральных удобрений при возделывании картофеля.

Химический состав биоудобрений ООО «Аталану», использованных в полевых опытах 2014-2015 гг., приведен в табл. 1.

Таблица 1 – Химический состав жидких биоудобрений

| № п.п | Показатели | НД методов анализа | Ед. изм. | Результаты измерений | Содержится в 1 т биоудобрений натуральной влажности, кг |
|-------|-------------------------------|--------------------|----------|----------------------|---------------------------------------------------------|
| 1 | Массовая доля влаги | ГОСТ 26713 | % | 97,99 | 979,9 |
| 2 | Сухое вещество | ГОСТ 26713 | % | 2,01 | 20,1 |
| 3 | Кислотность | ГОСТ 27979 | pH | 6,34 | 6,34 |
| 4 | Зольность | ГОСТ 26714 | % | 32,16 | 6,5 |
| 5 | Общий азот, в т.ч. | ГОСТ 26715 | % | 2,87 | 0,58 |
| 6 | - аммонийный | ГОСТ 26716-85 | % | 0,58 | 0,12 |
| 7 | - нитратный | ГОСТ27894.4-84 | % | 0,68 | 0,14 |
| 8 | Общий фосфор | ГОСТ 26717 | % | 3,16 | 0,64 |
| 9 | Общий калий | ГОСТ 26718 | % | 5,28 | 1,01 |
| 10 | Органическое вещество, в т.ч. | ГОСТ 27980 | % | 67,84 | 13,6 |
| 11 | -углерод общий | ГОСТ 27980 | % | 33,92 | 6,8 |

По результатам агрохимических анализов мы можем сделать вывод, что в 1 т натурального вещества биоудобрений, использованных в опыте, содержатся 0,58 кг/т общего азота, около 0,64 кг/т общего фосфора и 1 кг/т общего калия, а также почти 7 кг углерода. Органическое вещество биоудобрения находится как в растворенном состоянии, так и в мелкодисперсном и при этом легко разлагается в почве. Кроме того, в соответствии с ранее поставленными опытами с семенами яровой пшеницы выявлено, что биоудобрения обладают биологической активностью – положительно влияют на всхожесть и энергию прорастания [1].

В ООО «Аталану» применяется выращивание картофеля по широкорядной (90 см) и грядовой (140 см) технологиям, которые, по данным ВНИИКХ, обеспечивают снижение себестоимости клубней на 25-30%, и уменьшают поступление почвы на сепаратор картофелеуборочного комбайна на 30-40%.

Грядовая технология, а также использование комплекта машин шириной захвата 4,2 м обеспечивают наибольшую производительность труда по сравнению с другими машинами и позволяют снизить на 25 % расход топлива на единицу продукции. При этом в зависимости от конкретных условий применения уменьшаются в 6,8 раза повреждения картофеля, в 3 раза его потери, в 8,8 раза засоренность вороха [4].

В ООО «Аталану» производство семенного картофеля базируется на технологии возделывания с междурядьями шириной 140 (110+30) см. На базе данного хозяйства усовершенствована отечественная типовая сельскохозяйственная техника для грядовой технологии, позволяющая выращивать семенной и продовольственный картофель без применения гербицидов и с минимальными затратами на химикаты и материальные ресурсы [2].

При реализации природоохранной энергосберегающей грядовой технологии возделывания картофеля предусмотрено внесение жидких удобрений на основе отходов биогазовой установки в ходе проведения основных агротехнических операций.

Подготовка почвы производится с применением технологии с минимальной обработкой (дискование на глубину 22-25 см) с заделкой растительных остатков предшественника и внесением жидкого удобрения. Для этих целей переоборудована дисковая борона с дополнительной установкой оборудования для внесения жидкого удобрения на основе отходов биогазовой установки во время обработки почвы. Так, на раме бороны БДТ-3,0 закрепляется платформа для установки двух емкостей с жидким удобрением, в которые закачивается биоудобрение.

В ООО «Аталану» при нарезке гряд и междурядной обработке используется переоборудованный культиватор КРН-4,2. На суглинистых почвах при осенней нарезке широких гряд междурядьем 140 см применяется локальное внесение в зону будущего рядка картофеля жидких биоудобрений на глубину 15-20 см. В процессе нарезки гряд жидкие биоудобрения вносятся почвоуглубительной лапой в открытую борозду и засыпаются почвой с помощью трехъярусных лап, установленных на секции культиватора.

Посадка картофеля в ООО «Аталану» производится переоборудованной сажалкой КСМ-6 в междурядья 140 см (110+30) с помощью сдвоенных сошников для укладки клубней в две строки в шахматном порядке. Сдвоенный сошник с острым углом вхождения в почву и двумя сферическими дисками для формирования борозд также используется для раздельного послойного внесения жидких удобрений.

Первую послеуборочную обработку в ООО «Аталану» проводят через 10-12 дней после посадки культиватором, оборудованным ротационными рыхлителями или зубовыми профильными боронками для широких гряд и трехъярусными окучивающими лапами, установленными на секции культиватора.

Вторую обработку проводят через 10-12 дней после первой обработки, в результате которой образуют гряды высотой до 30-35 см и шириной по вершине около до 50-70 см, а у основания до 90-100 см.

После появления всходов и отрастания ботвы ротационные рыхлители или зубовые профильные боронки снимают, и обработку почвы проводят двумя трехъярусными окучивающими лапами, которые производят интенсивное крошение почвы в междурядьях, или двумя парами дисковых окучников в сочетании с трехъярусной и почвоуглубительной лапой.

При нарезке гряд для посадки картофеля и при некорневых подкормках сельскохозяйственных культур в ООО «Аталану» используется трактор типа МТЗ-82 с устройством для внесения удобрений в виде штанги с распылителями.

Для качественного распыления жидких удобрений используются модернизированные распылители, позволяющие применить инъекцию и распыление жидкости сжатым воздухом [3].

Опыты по изучению воздействия биоудобрений на урожайность картофеля Колобок были заложены в полевом участке ООО «Аталану» в 2015 г., в которых их применение сочеталось с капельным орошением.

В хозяйстве имеется подземная емкость, ежегодно наполняющаяся талой снеговой водой, которая используется в течение вегетационного периода для капельного орошения. При этом применяются шланги с просверленными отверстиями через каждые 25 см. Поливная норма составила за вегетационный период 2015 г. 900 т/га, или 90 мм. С целью изучения воздействия биоудобрения на урожайность картофеля в опыте присутствовали следующие варианты (табл. 2).

Биоудобрения, включающие в себя азот и другие элементы питания растений, частично восполняют их вынос из почвы с урожаем, а также привносят микроорганизмы, повышающие биологическую активность почвы, активаторы роста и развития растений – ауксины и др. [1].

Данные агрохимических исследований смешанных почвенных образцов, отобранных из пахотного слоя делянок вариантов опыта, показаны в табл. 3.

Исходя из данных таблицы 3 почва опытного поля характеризуется как нейтральная, с низким (близким к среднему) содержанием гумуса и высоким - подвижного фосфора (по методу Кирсанова) и обменного калия.

Посадка картофеля осуществлялась в середине-конце мая после внесения удобрений в делянки. В течение вегетационного периода картофель на опытных делянках окучивался, а также проводилась обработка почв для борьбы с колорадским жуком. Уборка картофеля произведена в сентябре 2015 г., когда ботва

картофеля начала увядать. Урожайность картофеля и экономическая эффективность его производства показана в табл. 4.

Таблица 2 – Варианты опыта под картофелем Колобок

| № п.п. | Обозначение вариантов | Содержание вариантов корневой подкормки |
|--------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | К | Контроль, без биоудобрений, без орошения |
| 2 | К-1 | Без удобрений, в условиях капельного орошения |
| 3 | М 150 кг/га | Мочевина 150 кг/га внесена в почву под весеннюю обработку почвы, в условиях капельного орошения |
| 4 | М 300 кг/га | Мочевина 300 кг/га внесена в почву под весеннюю обработку почвы, в условиях капельного орошения |
| 5 | БУ 0,5 т/га | Биоудобрения внесены в дозе из расчета 500л/га, в условиях капельного орошения |
| 6 | БУ 1,0 т/га | Биоудобрения внесены в дозе из расчета 1000л/га, в условиях капельного орошения |
| 7 | БУ 2,0 т/га | Биоудобрения внесены в дозе из расчета 2000л/га, в условиях капельного орошения |

Таблица 3 – Агрохимические показатели почв в вариантах опыта

| № п.п. | Варианты | Гумус, % | pH _{ксл} | P ₂ O ₅ , мг/кг | K ₂ O, мг/кг |
|--------|-------------------|----------|-------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| 1 | К | 3,68 | 6,36 | 204 | 155 |
| 2 | К-1 | 3,64 | 6,35 | 205 | 155 |
| 3 | М 150 кг/га | 3,66 | 6,34 | 201 | 150 |
| 4 | М 300 кг/га | 3,66 | 6,36 | 208 | 155 |
| 5 | БУ 0,5 т/га | 3,65 | 6,35 | 205 | 160 |
| 6 | БУ 1,0 т/га | 3,68 | 6,35 | 204 | 155 |
| 7 | БУ 2,0 т/га | 3,69 | 6,35 | 208 | 160 |
| | НСР ₀₅ | 0,09 | 0,4 | 8 | 7 |

Таблица 4 – Экономическая эффективность корневой подкормки биоудобрением картофеля в условиях орошения

| № п.п. | Варианты | Урожайность, ц/га | Прибыль, руб/га | Затраты, руб/га | Чистая прибыль, руб/га | Рентабельность, % | Себестоимость, руб/ц |
|--------|-------------|-------------------|-----------------|-----------------|------------------------|-------------------|----------------------|
| 1 | К | 16,6 | 166000,0 | 79340,0 | 86660,0 | 109,2 | 4779,5 |
| 2 | К-1 | 25,7 | 257000,0 | 88450,0 | 168550,0 | 190,6 | 3441,6 |
| 3 | М 150 кг/га | 46,0 | 460000,0 | 91750,0 | 368250,0 | 401,4 | 1994,6 |
| 4 | М 300 кг/га | 47,3 | 473000,0 | 95050,0 | 377950,0 | 397,6 | 2009,5 |
| 5 | БУ 0,5 т/га | 52,9 | 529000,0 | 80130,0 | 448870,0 | 560,2 | 1514,7 |
| 6 | БУ 1,0 т/га | 50,5 | 505000,0 | 80300,0 | 424700,0 | 528,9 | 1590,1 |
| 7 | БУ 2,0 т/га | 42,5 | 425000,0 | 80720,0 | 344280,0 | 426,5 | 1899,3 |

В варианте (К-2) урожайность клубней картофеля составила 25,7 т/га, что выше аналогичного в богарных условиях на 9,1 т/га, а в варианте с применением отходов биогазовой установки в дозе 0,5 т/га урожайность картофеля оказалась максимальной – 52,9 т/га; прибавка урожая составила 36,3 т/га. В то же время в вариантах с внесением удобрения – мочевины – урожайность колебалась от 46 т/га (вариант М 150) до 47,3 т/га (вариант М300).

Таким образом, применение отходов биогазовой установки в условиях капельного орошения влияет на урожайность картофеля так же, как использование мочевины.

При рыночной цене клубней картофеля 10000 руб/т применение отходов биогазовой установки в качестве удобрения оказало максимальный эффект при использовании дозы 0,5 т/га: рентабельность производства картофеля повысилась с 109,2% до 560,2%, себестоимость производства клубней понизилась с 4779,5 до 1899,3 руб/т.

Выводы. Таким образом, применение биоудобрений – жидких отходов биогазовой установки – в условиях орошения в дозе 0,5 т/га оказывает максимальный экономический эффект при производстве клубней картофеля.

Литература

1. Васильев, О. А. Эффективность использования отходов биогазовой установки в качестве некорневой подкормки яровой пшеницы на серых лесных почвах Чувашии / О. А. Васильев, Н. Н. Зайцева, Д. П. Кирьянов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2016. - № 4. – С. 7-12.
2. Гаврилов, В. Н., Зайцева, Н. Н. Усовершенствование ширококормной технологии (140 см) производства картофеля / В. Н. Гаврилов, Н. Н. Зайцев // Картофель. Овощи – 2011: материалы региональной научно-практической конференции. – Чебоксары, 2011. – С. 240-243.
3. Гаврилов, В. Н., Семенов, А. В., Михайлов, Б. В. Разработка установки для внесения жидких удобрений, на основе отходов биогазовой установки / В. Н. Гаврилов, А. В. Семенов, Б. В. Михайлов // Научно-образовательная среда как основа развития АПК и социальной инфраструктуры села: материалы научно-практической конференции. – Чебоксары: ФГБОУ ВО ЧГСХА, 2016. – С. 389-392.
4. Старовойтов, В. И. Современные технологии возделывания картофеля: состояние, перспективы развития / В. И. Старовойтов // Картофелеводство в регионах России. Актуальные проблемы науки и практики. – М., 2006. – С. 48-58.

Сведения об авторах

1. **Васильев Олег Александрович**, доктор биологических наук, профессор кафедры землеустройства и кадастров, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29. Тел. (8352) 62-06-19, Билайн: 8-905-19-777-81. E-mail: vasiloleg@mail.ru.
2. **Гаврилов Владислав Николаевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технического сервиса, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия; 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29. Тел.: Мегафон: 8-937-374-21-56. E-mail: gavrilo-vlad21@yandex.ru.
3. **Зайцева Наталья Николаевна**, соискатель, генеральный директор ООО «Аталану» Канашского района Чувашской Республики. 428003, г. Чебоксары, ул. Пушкина, д.15. Тел.: Билайн: 8-903-358-82-25.

METHODS OF APPLICATION OF LIQUID BIODIVERSITY BY POTATO CULTIVATION IN IRRIGATION CONDITIONS

O.A. Vasiliev, V.N. Gavrilo, N.N. Zaitseva
Chuvash State Agricultural Academy
 428003, Cheboksary, Russian Federation

Abstract. *The use of biogas plant waste (biofertilizers) in growing potatoes under irrigation conditions has shown their high efficiency. In the field experiment of 2015, application of biofertilizers to the soil was carried out in doses: 0.5 t / ha, 1 t / ha, 2 t / ha when cutting the ridges. The effectiveness of biofertilizers was compared with solutions of urea in water (150 and 300 kg / ha urea in physical weight). The maximum economic efficiency was revealed in the version of 0.5 t / ha of biofertilizers.*

Key words: *chemical composition, liquid biofertilizers, agrotechnics of potato cultivation, yield, economic efficiency.*

References

1. Vasil'ev O. A. Efficiency of waste biogas using as foliar nutrition of spring wheat on gray forest soils of the Chuvash Republic / O. A. Vasilyev, N. N. Zaitsev, D. P. Kiryanov // Bulletin of Bashkir State Agrarian University. – 2016. - No. 4. – Pp. 7-12.
2. Gavrilo V. N., Zaitseva N. N. Improvement in wide technology (140 cm) of potato production // Materials of Regional scientific-practical conference "Potatoes. Vegetables – 2011". – Cheboksary, 2011. – Pp. 240-243.
3. Gavrilo V. N. Semenov A. V., Mikhailov, B. V. Development of the installation for application of liquid fertilizer based on waste biogas plants // Materials of scientific-practical conference "Scientific-educational environment as a basis for the development of agribusiness and social infrastructure of the village". – Cheboksary: Chuvash State Agricultural Academy, 2016. Pp. 389-392.
4. Starovoitov V. I. Modern technologies of potato cultivation: status and prospects for development / V. I. Starovoitov // Potato growing in regions of Russia. Actual problems of science and practice. – М., 2006. – Pp. 48-58.

Information about authors

1. **Vasilyev Oleg Aleksandrovich**, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Land Management and Cadastre, Chuvash State Agricultural Academy; 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, St. Marx, 29. Tel: (8352) 62-06-19, Beeline: 8-905-19-777-81. E-mail: vasiloleg@mail.ru.
2. **Gavrilo Vladislav Nikolayevich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Department of Technical Service, Chuvash State Agricultural Academy; 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, St. Marx, 29. Tel: Megaphone: 8-937-374-21-56. E-mail: gavrilo-vlad21@yandex.ru.

3. *Zaytseva Natalya Nikolaevna*, Applicant, General Director of OOO "Atalanu" in Kanashsky district of the Chuvash Republic. 428003, Cheboksary, Pushkina str., 15. Tel: Beeline: 8-903-358-82-25.

УДК 631

МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СИСТЕМЕ «ПОЧВА – РАСТЕНИЕ – ЖИВОТНОЕ – ПРОДУКЦИЯ»

Г.А. Ларионов

Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
428003, Чебоксары, Российская Федерация

Аннотация. В последнее время во всем мире все чаще обсуждается экологическое состояние окружающей среды. Интенсивное развитие промышленности, сельскохозяйственного производства, бурное развитие городов привело к тому, что в атмосферу, водные бассейны, почвы и другие объекты внешней среды ежегодно поступают сотни тысяч тонн загрязняющих веществ. Тяжелые металлы, поступающие в окружающую среду, мигрируют в растения, корма, продукцию растениеводства и животноводства. В органах и тканях растений и животных происходит их аккумуляция. В организм человека тяжелые металлы поступают с продукцией растениеводства и животноводства и отравляют организм. В нашей работе приведены результаты мониторинга почвы, растений, комбикормов, мочи, кала, помета, навозных стоков, органов и тканей животных, мяса и молока коров, продукции растениеводства и животноводства на предмет содержания кадмия, свинца, меди, цинка в техногенно загрязненных и экологически относительно благополучных зонах Чувашской Республики с выделением сельскохозяйственных предприятий, наиболее подверженных загрязнению тяжелыми металлами. В техногенной зоне химического завода г. Новочебоксарска были проведены исследования по определению уровня миграции тяжелых металлов в системе «почва – растение – животное» с изучением основных физико-химических свойств молока коров, мониторинг содержания тяжелых металлов в почвах с ненормированным внесением осадков сточных вод, используемых в качестве удобрения в крестьянских (фермерских) и подсобных хозяйствах граждан. Изучена возможность снижения содержания тяжелых металлов в растениях с применением цеолита местного происхождения. Разработана система мероприятий по снижению миграции тяжелых металлов из почвы в растения в условиях промышленных сбросов.

Ключевые слова: мониторинг, тяжелые металлы, миграция, почва, корма, животные.

Введение. В результате хозяйственной деятельности человека во внешнюю среду поступает все возрастающее количество тяжелых металлов, что ведет к увеличению их количества и длительному воздействию на организм животных [1, 13, 17].

Решение вопросов индикации тяжелых металлов в биосубстратах, их миграции в биологических цепях и взаимодействия в организме сельскохозяйственных животных, а также способов снижения содержания в почве, растениях, животных и продукции является актуальной проблемой и имеет научное и практическое значение [10, 11, 12, 14, 15].

Можно выделить несколько основных источников поступления тяжелых металлов (ТМ) в почву: металлургические предприятия, электростанции, сжигающие уголь, автотранспорт, использование химических средств защиты сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей, осадки городских сточных вод [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 16].

Загрязненные почвы приводят к «обогащению» растений ТМ. Избыточное содержание ТМ в растениях отрицательно сказывается на их росте и развитии, уменьшает количество производимой продукции, ухудшает ее качество. В вегетативной массе кормовых культур без достаточно заметных внешних проявлений при угнетении растений накопление ТМ может достичь уровня, опасного для здоровья сельскохозяйственных животных, и быть причиной их накопления в продуктах животного происхождения [11, 12].

Для многих стран одной из актуальных проблем стала проблема утилизации осадков городских сточных вод, объединяющих, как правило, бытовые и промышленные стоки. Осадки сточных вод (ОСВ), прошедшие предварительное обеззараживание, могли бы стать очень ценным органическим удобрением, богатым всеми элементами питания, особенно такими дефицитными, как азот, фосфор, калий. Однако во многих случаях осадки сточных вод содержат значительные количества ТМ, что делает их широкое использование в сельском хозяйстве не всегда приемлемым [5, 6, 7, 8, 9, 10].

В связи с этим целью нашей работы является мониторинг почвы, растений, кормов, животных и продукции на определение степени загрязнения их тяжелыми металлами из-за работы промышленных предприятий, а также изучение ненормированного использования осадков сточных вод в качестве удобрений и разработка мероприятий по снижению содержания кадмия, свинца, меди, цинка в цепи «почва – растение – животное – продукция».

Материалы и методы. Для выполнения поставленных задач использовали метод атомно-абсорбционной спектrophотометрии.

Результаты исследований и их обсуждение. На первом этапе работы были выявлены основные вещества, загрязняющие окружающую среду Чувашской Республики.

Около 40 % всех промышленных предприятий Чувашии размещены в Чебоксарах и его окрестностях, то есть наиболее крупные промышленные предприятия сосредоточены в Приволжском экономико-географическом районе Чувашской Республики (ЧР), что привело к сильному загрязнению объектов окружающей среды в этом регионе. В Центральном экономико-географическом районе расположены промышленные предприятия с наименьшей производительностью, поэтому окружающая среда имеет среднюю степень загрязненности. В Сурском и Юго-Восточном экономико-географических районах промышленные предприятия слабо развиты, поэтому и степень загрязненности окружающей среды здесь наименьшая.

Результаты исследований содержания ТМ в почве подтверждают техногенную загрязненность объектов окружающей среды. Так, сельскохозяйственные почвы Приволжского экономико-географического района на расстоянии до 10 км от крупных промышленных предприятий Чебоксар и Новочебоксарска загрязнены цинком, количество которого в среднем превышает ПДК в 2,2 раза, кадмием – в 1,7 раза.

В результате ненормированного использования осадков сточных вод, накапливаемых очистными сооружениями г. Новочебоксарска, на разных участках превышение ПДК кадмия в почве составило до 16,4 раза, меди – до 3,6 раза, цинка – до 4,5 раза.

В Центральном экономико-географическом районе на расстоянии до 5 км от промышленных предприятий поселка Вурнары загрязнены почвы, не используемые в сельском хозяйстве. Содержание свинца в почве превышает ПДК в среднем в 23,8 раза, меди – в 8,5 раза, цинка – в 4,9 раза. Содержание кадмия и никеля близко к ПДК, а содержание марганца и хрома – ниже ПДК.

В Сурском и Юго-Восточном экономико-географических районах содержание ТМ в почве не превышает предельно допустимых концентраций, что связано со слабо развитой промышленностью этого региона.

Таким образом, с учетом ранее проведенных исследований мы выделили три зоны по степени загрязненности ЧР:

Зона А – сильно загрязненная.

Зона Б – средне загрязненная.

Зона В – слабо загрязненная.

Известно, что промышленные предприятия являются источником загрязнения почв ТМ, поэтому следующим этапом наших исследований стало изучение почв в зоне химического завода г. Новочебоксарска. Содержание валовой формы ТМ в почве были изучены по 6 секторам на расстоянии от 1,0 до 10 км от химического завода.

Установили, что минимальное количество цинка содержится в почвах 3 сектора. В почвах остальных секторов содержание цинка превышает ПДК в 1,5-2,0 раза. В среднем цинка в зоне химического завода содержится 165,45 мг/кг, что превышает в 3,7 раза его концентрацию в почве в сравнении с экологически благополучной зоной, а также марганца – в 1,6 раза, никеля – на 23 %, свинца – на 14 %.

Следовательно, в зоне химического завода в радиусе до 10 км в почве происходит накопление ТМ.

Высокая концентрация цинка вызывает тревогу за экологическую чистоту продукции растениеводства и животноводства сельскохозяйственных предприятий. По этой причине следующим этапом нашей работы стало изучение почв сельскохозяйственного комплекса (СХК) «Атлашевский», уголья которого прилегают к санитарно-защитной зоне химического завода с южного (сектор 5) и юго-восточного (сектор 4) направления.

Почвы сельхозугодий на расстоянии до 8,5 км от химического завода загрязнены кадмием, превышающим ПДК в 2,4 раза.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что санитарно-защитная зона от 1,6 до 2,0 км, установленная химическим заводом, была сильно занижена. Исходя из результатов нашего исследования, стало ясно, что при строительстве крупных промышленных предприятий санитарно-защитную зону необходимо увеличить. Она должна составлять 8 -10 км.

Указанные расстояния от промышленных предприятий до населенных пунктов и пашен при выращивании кормов могут служить образцом и для создания санитарно-защитных зон.

В кормах, заготавливаемых в условиях СХК «Атлашевский», находящемся на расстоянии более 10 км от химического завода, ртуть, кадмий и свинец не были обнаружены.

В овсе, находящемся на расстоянии от 2,5 до 8,5 км от химического завода, содержание кадмия достигало до 0,131 мг/кг, свинца – до 4,55 мг/кг. Содержание цинка в овсе, выращенном на расстоянии более 10 км, в сравнении с предыдущими показателями, в среднем повысилось в 4,3 раза, меди – в 4,5 раза. Содержание марганца, наоборот, снизилось в 13,0 раз. В кормовой свекле содержание цинка повысилось в 4,5 раза, меди – в 2,7 раза.

В результате наших исследований было выявлено, что мышечная ткань, почки, печень, сердце, легкие крупного рогатого скота содержат ТМ в пределах требований нормативных документов. Однако, сравнивая мясо, производимое в разных зонах, установили, что максимальное количество кадмия и цинка содержится в мясе сильно загрязненной зоны.

Молоко, заготавливаемое в санитарно-защитной зоне химического завода, цинка и свинца содержит в 6, 2 раза, меди и кадмия – в 1,8 раза больше, чем в молоке, заготавливаемом в средне и слабо загрязненной зоне.

Из-за высокой концентрации цинка в молоке коров СХК «Атлашевский» необходимо разработать мероприятия по снижению миграции ТМ из кормов в продукцию животноводства.

Разработка мероприятий по снижению содержания ТМ в почве, кормах, организме животных и в сельскохозяйственной продукции является актуальной при загрязнении объектов окружающей среды промышленными отходами.

Промышленные отходы городов ЧР содержат 240 мг/кг кадмия, свинца – 334, меди – 8821, цинка – 3379.

По различным причинам ТМ попадают в окружающую среду. Одной из причин загрязнения почв ТМ является ненормированное использование ОСВ в качестве удобрений.

В этой связи следующим этапом нашей работы стало изучение нормированного использования в качестве удобрения ОСВ, накапливаемого в очистном сооружении г. Новочебоксарска.

Характеризуя агрохимические свойства ОСВ в целом, следует отметить, что по содержанию ТМ они близки к ОСВ других промышленных городов России. Содержание ТМ в ОСВ не превышает их ПДК, рекомендуемые Всероссийским институтом удобрения и агропочвоведения (ВИУА) для сельскохозяйственных почв Московской области, а также соответствует требованиям ЕЭС.

Анализируя результаты исследований миграции кадмия, свинца, меди, цинка из ОСВ в почвы, установили, что разовое внесение ОСВ в почву до 30 т/га не привело к превышению ОДК кадмия, свинца, меди, цинка в почвах, кормах, в мышечной ткани, печени и почках животных.

В связи с этим считаем возможным использовать ОСВ в качестве удобрения для производства кормовых культур и однократно вносить в количестве 30 т/га в чернозем с нейтральной кислотностью.

Однако ОСВ очистного сооружения г. Новочебоксарска используется в качестве удобрения крестьянскими и фермерскими хозяйствами без какого-либо контроля. В связи с этим мы решили изучить эти почвы на предмет содержания кадмия, свинца, меди и цинка. Результаты исследований показали, что в изученных почвах содержание кадмия превышает ОДК в 4–16 раз, меди – в 1,5-6 раз, цинка – в 2-8 раз.

В растениях, выращиваемых на этих почвах, ПДК кадмия была превышена в 1,6-24 раза, свинца – в 2,8 раза.

Изучение почв с ненормированным внесением ОСВ и растений, выращиваемых на этих почвах, еще раз показало, что лимитирующим элементом в использовании ОСВ является кадмий. Высокое содержание этого элемента в почвах и растениях изученных участков привело к поиску детоксикантов ТМ в ОСВ и почвах.

Для снижения миграции кадмия, свинца, меди и цинка из загрязненных почв и ОСВ, используемых бесконтрольно в качестве удобрения, в растения использовали цеолит трепел Алатырского района ЧР в дозах 1; 3; 5 % от массы внесенного в почву ОСВ.

В варианте с внесением в почвы 10 и 50 % ОСВ использование цеолита в количестве 5 % от массы ОСВ привело к снижению содержания кадмия в растениях до 26 %, свинца – до 10 раз. В варианте с внесением в почву 25 % ОСВ использование цеолита привело к снижению содержания цинка в зеленой массе ячменя от 9 до 30 %.

Поэтому считаем, что является перспективным дальнейшее изучение детоксикации ТМ с применением цеолитов.

Выводы

В соответствии с разработанными мероприятиями по снижению содержания тяжелых металлов в почве, кормах, организме животных и продукции в условиях промышленных выбросов предусмотрены следующие приемы:

1. Проведение детоксикации загрязненных почв цеолитом трепел для снижения миграции кадмия, свинца, меди и цинка в корма и продукцию растениеводства.
2. Нормированное использование осадков сточных вод в качестве удобрения при выращивании кормов для сельскохозяйственных животных.
3. Установление ориентировочных санитарно-защитных зон вокруг крупных промышленных предприятий.

Литература

1. Дорожкин, В. И. Задачи по обеспечению ветеринарно-санитарной безопасности при производстве и реализации продукции животного происхождения в Российской Федерации / В. И. Дорожкин [и др.] // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2016. – № 1 (17). – С. 6-16.
2. Васильев, О. А. Применение осадков городских сточных вод в качестве мульчирующего материала на посевах сельскохозяйственных культур / О. А. Васильев, Ю. Н. Иванов, И. Н. Нурсов // «Молодежь и инновации»: сборник трудов XI Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов (9-10 апреля 2015). – Чебоксары, 2015 – С. 5-8.
3. Васильев, О. А. Применение осадков сточных вод г. Новочебоксарск в приготовлении субстратов для выращивания рассады / О. А. Васильев, Д. П. Кириянов // Проблемы рекультивации отходов быта промышленного и сельскохозяйственного производства: сборник статей Международной научной экологической конференции. – Краснодар, 2015. – С. 225-230.

4. Васильев, О. А. Научные основы применения ОСВ ГУП «БОС» Минстроя Чувашии в тепличном, сельском и лесном хозяйстве: монография / О. А. Васильев, Л. Н. Михайлов, А. В. Андреев. – Чебоксары: Радуга, 2011. – 168 с.
5. Кирьянов, Д. П. Влияние ОГСВ на химический состав лизиметрических вод светло-серой почвы / Д. П. Кирьянов // Известия Оренбургского ГАУ. – 2015. – № 2 (52). – С. 68-70.
6. Кирьянов, Д. П. Влияние осадков городских сточных вод на урожайность, качество кормовых культур и агрохимические свойства светло-серой лесной почвы Чувашской Республики: монография / Д. П. Кирьянов. – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2017. – 112 с.
7. Кирьянов, Д. П. Действие и последствие осадков сточных вод г. Новочебоксарск, навоза КРС и их сочетаний на биологическую активность светло-серой лесной почвы, урожайность кормовой свеклы и вико-овсяной смеси / Д. П. Кирьянов, Л. Н. Михайлов // Вестник Ульяновской ГСХА. – Ульяновск. – 2012. – № 1. – С. 17-22.
8. Кирьянов, Д. П. Действие и последствие осадков сточных вод и навоза на агрохимические свойства светло-серой лесной почвы / Д. П. Кирьянов, Л. Н. Михайлов // Агрохимический вестник. – 2011. – № 6. – С. 22-23.
9. Кирьянов, Д. П. Содержание тяжелых металлов в светло-серой лесной почве при внесении в качестве удобрения ОГСВ в звене кормового севооборота / Д. П. Кирьянов, А. Г. Ложкин // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства: сборник докладов IV Международной научной экологической конференции (24-25 марта 2015 г.) – Краснодар: Кубанский госагроуниверситет, 2015. – Ч. II. – С. 216-219.
10. Кроль, М. Ю. Накопление тяжелых металлов в почве, кормах и организме животных под влиянием осадков сточных вод / М. Ю. Кроль, Г. А. Ларионов // Ветеринария. – 1997. – № 9. – С. 42-44.
11. Ларионов, Г. А. Содержание тяжелых металлов в молоке коров в Чувашской Республике / Г. А. Ларионов // Ветеринария. – 2003. – № 5. – С. 47-48.
12. Ларионов, Г. А. Содержание тяжелых металлов в почве, кормах, молоке коров в промышленной зоне Чувашской Республики / Г. А. Ларионов // Ветеринария. – 2005. – № 6. – С. 45-47.
13. Ларионов, Г. А. Мероприятия по снижению содержания тяжелых металлов в условиях промышленных сбросов: монография / Г. А. Ларионов. – Чебоксары: ЧГСХА, 2005. – 126 с.
14. Мирзоев, Э. Б. Коэффициенты перехода свинца из рациона в периферическую кровь овец / Э. Б. Мирзоев, В. О. Кобялко, О. А. Губина, Н. А. Фролова, И. В. Полякова // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2016. – № 2 (18). – С. 90-104.
15. Пат. 2280974 Российская Федерация. Способ снижения токсического действия тяжелых металлов на корнеплоды сельскохозяйственных культур / П. М. Лукин, Г. А. Ларионов, Н. А. Кириллов, М. А. Ершов, Г. К. Волков. – № 2005107853; заявл. 21.03.2005; опубл. 10.08.2006; Бюл. № 22. – 4 с.: ил.
16. Смирнова, А. Н. Содержание микроэлементов в серых лесных почвах Чувашской Республики / А. Н. Смирнова, О. А. Васильев // Вестник БГАУ. – 2012. – № 3. – С. 11-13.
17. Тюрин, В. Г. Ветеринарно-санитарные и экологические требования при подготовке, переработке и утилизации органических отходов / В. Г. Тюрин, К. Н. Бирюков, Г. А. Мысова // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2016. – № 2 (18). – С. 79-84.

Сведения об авторе

Ларионов Геннадий Анатольевич доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой биотехнологий и переработки сельскохозяйственной продукции, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: laronovga@mail.ru, тел. 8-909-301-34-86.

MONITORING OF HEAVY METALS CONTENT IN THE SYSTEM: SOIL – PLANT – ANIMAL – PRODUCTS

G.A. Larionov

*Chuvash State Agricultural Academy
428003, Cheboksary, Russian Federation*

***Abstract.** Nowadays, the issue of the ecological state of the environment has become acute all over the world. Intensive development of industry, agricultural production, rapid development of cities has led to the fact that hundreds of thousands of tons of pollutants annually enter the atmosphere, water basins, soils and other objects of the external environment. Heavy metals entering the environment migrate to plants, feed, crop and livestock products. The organs and tissues of plants and animals cumulate them. Heavy metals come to the human body from plant and animal products and poison the body. In our work the results of monitoring of soil, plants, mixed fodders, urine, feces, manure, organs and tissues of animals, meat and milk of cows, crop production and livestock for cadmium, lead, copper, zinc in technogenic contaminated and ecologically relatively safe areas of the Chuvash Republic with the allocation of*

agricultural enterprises exposed to heavy metal contamination are shown. In the technogenic zone of the chemical plant in Novocheboksarsk, researches were carried out to determine the level of migration of heavy metals in the system: soil-plant-animal with the study of the basic physico-chemical properties of milk of cows. Monitoring of heavy metals in soils with non-standardized application of sewage sludge as a fertilizer in peasant (farm) and subsidiary farms of citizens was carried out. We studied the possibility of reducing the content of heavy metals in plants using zeolite of local origin. A system of measures to reduce migration of heavy metals from soils to plants in industrial discharges was developed.

Key words: *monitoring, heavy metals, migration, soil, feed, animals.*

References

1. Dorozhkin, V. I. The tasks of veterinary and sanitary safety ensuring in manufacture and sale of products of animal origin in the Russian Federation / V. I. Dorozhkin, M. P. Butko, A. S. Gerasimov, T. F., Hemen, V. I. Belousov // Russian journal "Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology". – 2016. – № 1(17). – Pp. 6-16.
2. Vasilyev, O. A. Application of municipal wastewater precipitation as a mulch material for agricultural crops / A. A. Vasilyev, Yu. N. Ivanov, I. N. Nursov // Materials of the X1 All-Russian scientific-practical conference of Chuvash State Agricultural Academy, 9-10 April 2015. – Pp. 5-8.
3. Vasilyev, O. A. Application of sewage sludge of the city of Novocheboksarsk in the preparation of substrates for growing seedlings / O. A. Vasilyev, D. P. Kiryanov // Materials of international scientific environmental conference, Kuban State Agrarian University, 24-25 March 2015, - Pp. 225-230.
4. Vasilyev, A. A. The Scientific basis for the use of the State Unitary Enterprise OSV BOS of the Ministry of construction of Chuvashia in greenhouse, agriculture and forestry: monograph / O. A. Vasilyev, L. N. Mikhailov, A. V. Andreev // Cheboksary, Rainbow: 2011. – 168 p.
5. Kiryanov, D. P. The influence of the MWWP on the chemical composition of lysimetric waters of light gray soil / D. Kiryanov // proceedings of the Orenburg State Agricultural University. – Orenburg. – 2015. – № 2(52). – Pp. 68-70.
6. Kiryanov, D. P. Effect and the residual effect of sewage sludge and manure on agrochemical properties of light gray forest soils / D. Kiryanov, L. N. Mikhailov // Agrochemical bulletin. – M.: – 2011. – No. 6. – Pp. 22-23.
7. Kiryanov, D. P. Effect and the residual effect of sewage sludge of the city of Novocheboksarsk, cattle manure and their combinations on biological activity, light-gray forest soil, yield of fodder beet and vetch-oat mixtures / D. Kiryanov, L. N. Mikhailov // Bulletin of Ulyanovsk State Agricultural Academy. – Ulyanovsk. – 2012. – No. 1. – Pp. 17-22.
8. Kiryanov, D. P. The Content of heavy metals in a light gray forest soil during application as fertilizer MWWP in a link of fodder crop rotation / D. P. Kiryanov, A. G. Lozhkin // Collection of reports of the IV International Scientific Ecological Conference on the topic: "Problems of recultivation of waste household, industrial and agricultural production", on March 24-25, 2015 – Krasnodar. – Kuban State Agrarian University. – 2015. – Part II. – Pp. 216-219.
9. Kiryanov, D. P. Effect of precipitation of municipal wastewater on yield, fodder quality and agrochemical properties of light gray forest soils of the Chuvash Republic: monograph / D. Kiryanov. – Cheboksary: Chuvash State Agricultural Academy. – 2017. – 112 p.
10. Krol, M. Y. Accumulation of heavy metals in soil, fodder and animals under the influence of sewage sludge / M. J. Kroll, G. A. Larionov // Veterinary medicine. – M. – 1997. No. 9. – Pp. 42-44.
11. Larionov, G. A. Heavy metals content in cow milk in the Chuvash Republic / G. A. Larionov // Veterinary medicine. Moscow, 2003. – No. 5. – Pp. 47-48.
12. Larionov, G. A. Content of heavy metals in the soil, feed, the cows milk in the industrial area of the Chuvash Republic / G. A. Larionov // Veterinary medicine. Moscow, 2005. – No. 6. – Pp. 45 - 47.
13. Larionov, G. A. Measures to reduce the content of heavy metals in industrial discharges: monograph / G. A. Larionov. – Cheboksary. Chuvash State Agricultural Academy. – 2005. – 126 p.
14. Mirzoev, E. B. Transfer factors of lead from the diet in peripheral blood of sheep / E. B. Mirzoyev, V. O. Kobyal'ko, O. A. Gubina, N.A. Frolova, I. V. Polyakov // Russian journal "Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology". – 2016. – № 2(18). – Pp. 90-104.
15. Pat. 2280974 Russian Federation. A method of reducing the toxic effect of heavy metals on root crops / P. M. Lukin, G. A. Larionov, N.A. Kirillov, M. A. Ershov, and G. K. Volkov. No: 2005107853; Appl. 21.03.2005; publ. 10.08.2006, bull. No. 22. – 4 p.: il.
16. Smirnov, A. N. Contents of trace elements in gray forest soils of the Chuvash Republic / A. N. Smirnov, O. A. Vasilyev // Ufa: Bulletin BSAU, 2012. – No. 3. – Pp. 11-13.
17. Tyurin, V. G. Veterinary, sanitary and ecological requirements in the preparation, processing and recycling of organic wastes / G. V. Tyurin, K. N. Biryukov, Mysova G. A. // Russian journal "Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology". – 2016. – № 2(18). – Pp. 79-84.

Information about author

Larionov Gennadiy Anatolyevich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of Department of Biotechnology and Processing of Agricultural Products, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash

Republic, Cheboksary, K. Marks str., 29; e-mail: larionovga@mail.ru, tel. 8-909-301-34-86.

УДК 633.85:631.53.02.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ СОРТА ЧЕРА I НА КАЧЕСТВО СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА

А. Г. Ложкин

*Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. Исследования по изучению технологий возделывания сои проведены в условиях Чувашской Республики. Проанализированы разные нормы высева семян сои при различных способах посева. Исследования выявили, что при уменьшении нормы высева до 250 тыс. всхожих семян на 1 га и ширококормном способе посева формируются наилучшие структурные параметры растений. Для формирования максимального количества бобов и выхода семян с одного растения наиболее оптимальной была норма высева 250 тыс. всхожих семян на 1 га. Максимальный выход семян с одного растения (72 шт.) отмечен при пониженной норме высева и ширококормном способе посева. Максимальная масса семян с одного растения и масса 1000 семян за три года исследований была также получена в вариантах с пониженной нормой высева. Способы посева не оказали существенного влияния на показатели массы 1000 семян и массы семян с одного растения. Урожайность сои при пониженной норме была несколько ниже, чем при полной, однако качество семенного материала и его выход были лучше при пониженной норме высева.

В результате получены экспериментальные данные, которые можно использовать для разработки улучшенной технологии размножения семян сои Чера I.

Ключевые слова: соя, оригинальные семена, норма высева, способ посева, урожайность, масса 1000 семян.

Введение. Соя – самая распространенная зернобобовая и масличная культура, которую возделывают более 60 стран. Родиной культурной сои считают регионы Юго-Восточной Азии. Успешное производство сои во многом зависит от правильного ведения семеноводства, рекомендованного в данном регионе. Работа в первичных звеньях направлена на соблюдение методики производства оригинальных и элитных семян с высокими урожайными свойствами [2]. Урожайные свойства сорта могут в полной мере проявиться только при посеве высококачественных семян [1].

Отечественными селекционерами за последние годы выведены скороспелые и ультраскороспелые сорта, позволившие производить сою до 56⁰ северной широты [4].

В системе мероприятий, направленных на интенсификацию производства сои важная роль принадлежит семеноводству, основной задачей которого является ускоренное размножение семян новых перспективных сортов, адаптированных к специфическим условиям региона [2].

Для быстрого и успешного внедрения нового сорта в производство необходимо создание модели ускоренного семеноводства, позволяющей в полной мере обеспечить потребности в семенном материале. Соя сорта Чера I была выведена в Чувашском научно-исследовательском институте сельского хозяйства совместно с Ершовской опытной станцией орошаемого земледелия методом индивидуального отбора в гибридной популяции F₂-F₉ (сорта Соер I x Банана) и включена в Государственный реестр с 2009 г. Для ее ускоренного размножения важно изучить основные элементы технологии возделывания [3].

Материалы и методы исследования. Исследования по изучению влияния технологии возделывания сои Чера I на показатели качества семенного материала проводились на среднесуглинистой темно-серой лесной почве. Пахотный слой опытного участка имеет реакцию почвенной среды, близкую к нейтральной, содержание гумуса среднее, подвижного фосфора – высокое, обменного калия – повышенное.

Были изучены разные нормы высева семян сои при различных способах посева. Схема опыта включала 4 варианта.

Схема 2-х факторного опыта

| | |
|----------------------------|--------------------------------------------------------|
| Фактор А – нормы высева. | 1. 500 тыс. всхожих семян 2. 250 тыс. всхожих семян |
| Фактор В – способы посева. | 1. С междурядием 50 см 2. С междурядием 25 см |

Площадь делянки – 22,4 м², учетной – 10 м², повторность – четырехкратная.

Фенологические наблюдения, биометрический анализ снопового материала осуществляли в соответствии с методикой государственного сортоиспытания.

Агротехника возделывания включала осеннюю вспашку на глубину 25-27 см, весеннее боронование и предпосевную культивацию. Предшественник сои – озимая пшеница. Расположение в звене севооборота было следующим: черный пар – озимые – соя. Посев проводился сеялкой СН-16 в середине мая при температуре почвы на глубине заделки семян 8-10⁰ С.

Результаты исследований и их обсуждение. Важным элементом продуктивности сои является число бобов на растении, число семян в бобе, масса 1000 семян. Для получения максимального количества бобов в среднем за исследуемые годы (табл. 1) наиболее оптимальной была норма высева 250 тыс. всхожих семян на 1 га – 29-33 бобов на растение. При этом наивысшие показатели количества бобов на растении были отмечены в широкорядных посевах – 24 и 33 боба с растения во всех нормах высева. Наименьшее количество бобов (23 шт. на растение) сформировалось при загущенных посевах с междурядьями в 25 см. На общее количество семян с растения оказали влияние число бобов на растении и озерненность боба. Средние данные по вариантам достоверно показали, что наибольшее количество семян с одного растения (72 шт.) получено при пониженной норме высева и широкорядном способе посева.

Таким образом, в среднем за три исследуемых года показатели по количеству бобов и семян при посеве с нормой 250 тыс. всхожих семян на 1 га при широкорядном способе посева и загущенными посевами с рядовым и широкорядным способами посевов отличались друг от друга.

Таблица 1 – Биометрические показатели сои

| Факторы | | Количество, шт | | | | | | | |
|----------------------------------------|--------------------|-------------------|--------|--------|---------|------------------|--------|--------|---------|
| А - норма высева | В - способы посева | бобов на растении | | | | семян с растения | | | |
| | | 2012 г | 2013 г | 2014 г | среднее | 2012 г | 2013 г | 2014 г | среднее |
| 500 тыс всх семян | широкорядный | 22 | 20 | 30 | 24 | 51 | 41 | 62 | 51 |
| | рядовой | 20 | 15 | 34 | 23 | 49 | 31 | 61 | 47 |
| 250 тыс всх семян | широкорядный | 30 | 33 | 35 | 33 | 72 | 66 | 80 | 72 |
| | рядовой | 31 | 29 | 29 | 29 | 71 | 61 | 69 | 67 |
| Среднее по опыту | | 26 | 24 | 32 | 27 | 61 | 50 | 68 | 59 |
| НСР ₀₅ для частных различий | | 2,5 | 1,6 | 2,5 | 2,2 | 4,4 | 4,5 | 4,7 | 4,5 |
| НСР ₀₅ для фактора А | | 1,1 | 0,9 | 1,7 | 1,2 | 2,3 | 2,5 | 3,1 | 2,6 |
| НСР ₀₅ для фактора В | | 1,6 | 0,8 | 1,4 | 1,2 | 3,3 | 2,2 | 2,7 | 2,7 |

Дальнейший биометрический анализ растений сои показал, что максимальная масса семян с одного растения за три года исследований была получена в вариантах с пониженной нормой высева – 9,54-10,69 г/растение в отличие от 6,07-7,20 г/растение при повышенной норме (табл. 2). Масса 1000 семян также была выше в вариантах с нормой высева 250 тыс. всхожих семян – 144,9 – 145,8 г. Способы посева не оказали существенного влияния на показатели массы 1000 семян и массы семян с одного растения. Таким образом, уменьшение нормы высева до 250 тыс. всхожих семян на 1 га достоверно способствует увеличению массы семян с одного растения и повышению посевного качества семян показателя массы 1000 шт. семян, однако при этом способы посева не оказали существенного влияния на данные биометрические показатели.

Таблица 2 – Масса семян сои

| Факторы | | Масса семян с растения, г | | | | Масса 1000 семян, г | | | |
|----------------------------------------|--------------------|---------------------------|--------------|--------|---------|---------------------|--------|--------|---------|
| А - норма высева | В - способы посева | 2012г. | 2013г. | 2014г. | среднее | 2012г. | 2013г. | 2014г. | среднее |
| | | 500 тыс всх семян | широкорядный | 6,16 | 5,53 | 9,92 | 7,20 | 121,2 | 134,7 |
| рядовой | 6,00 | | 4,19 | 8,04 | 6,07 | 121,6 | 136,4 | 151,2 | 136,4 |
| 250 тыс всх семян | широкорядный | 9,82 | 9,20 | 13,05 | 10,69 | 136,8 | 138,8 | 162,0 | 145,8 |
| | рядовой | 9,66 | 8,78 | 10,20 | 9,54 | 135,4 | 139,0 | 160,4 | 144,9 |
| Среднее по опыту | | 7,91 | 6,92 | 10,30 | 8,37 | 128,8 | 137,2 | 161,0 | 142,6 |
| НСР ₀₅ для частных различий | | 1,17 | 0,58 | 0,61 | 0,78 | 4,0 | 1,9 | 5,18 | 3,69 |
| НСР ₀₅ для фактора А | | 0,62 | 0,25 | 0,35 | 0,40 | 2,3 | 1,6 | 3,46 | 2,45 |
| НСР ₀₅ для фактора В | | 0,87 | 0,21 | 0,30 | 0,46 | 2,0 | 1,4 | 2,99 | 2,13 |

Урожайность — основной критерий оценки мероприятий по возделыванию сельскохозяйственных культур. Анализ результатов исследований показал, что при пониженной норме высева урожайность была ниже, чем при полной норме на 0,25 - 0,44 т/га (табл. 3). Отмечено незначительное повышение урожайности при широкорядном способе посева.

Таблица 3 – Урожайность сои

| Факторы | | Урожайность, т/га | | | |
|----------------------------------------|--------------------------|-------------------|----------|----------|----------------------|
| А - Норма высева | В - Способы посева | 2012 год | 2013 год | 2014 год | среднее за 3 года |
| 500 тыс всх семян | 50 см | 2,39 | 2,13 | 2,90 | 2,47 |
| | 25 см | 2,28 | 1,60 | 2,60 | 2,16 |
| 250 тыс всх семян | 50 см | 1,95 | 1,64 | 2,50 | 2,03 |
| | 25 см | 1,91 | 1,54 | 2,30 | 1,91 |
| Среднее по опыту | | 2,13 | 1,72 | 2,57 | 2,14 |
| НСР ₀₅ для частных различий | | 0,21 | 0,11 | 0,21 | 0,17 |
| НСР ₀₅ для фактора А | | 0,12 | 0,07 | 0,14 | 0,11 |
| НСР ₀₅ для фактора В | | 0,10 | 0,06 | 0,12 | 0,28 |

Выводы

На основании проведенных исследований по изучению влияния элементов технологии возделывания сои Чера I на показатели качества семенного материала на среднесуглинистой темно-серой лесной почве в условиях Чувашской Республики было установлено, что для формирования максимального количества бобов и выхода семян с одного растения наиболее оптимальной была норма высева 250 тыс. всхожих семян на 1 га. Максимальный выход семян с одного растения (72 шт.) отмечен при пониженной норме высева и широкорядном способе посева. Максимальная масса семян с одного растения и масса 1000 семян за три года исследований были также получены в вариантах с пониженной нормой высева. Способы посева не оказали существенного влияния на показатели массы 1000 семян и массы семян с одного растения. Урожайность сои при пониженной норме высева была несколько ниже, чем при повышенной норме, однако показатели качества семенного материала были лучше при пониженной норме высева.

Таким образом, в вариантах с нормой высева 250 тыс. всхожих семян на 1 га при широкорядном способе посева были получены наилучшие количественные и качественные показатели оригинальных семян сои сорта Чера I.

Литература

1. Данилов, К. П. Новые технологии заготовки кормов: плюсы и минусы / К. П. Данилов // Кормопроизводство. – 2011. – № 7. – С. 39-40.
2. Елисева, Л. В. Сравнительное изучение регуляторов роста растений на сое /Л. В. Елисева, И. П. Елисеев // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА. – Чебоксары, 2016. – С. 54-56.
3. Ложкин, А. Г. Изучение технологии возделывания сои на выход семенного материала / А. Г. Ложкин, Р. Н. Иванова // Актуальные вопросы развития аграрной науки в современных экономических условиях: сборник статей IV Международной научно-практической конференции молодых ученых (20-22 мая 2015г.). – Астраханская обл.: ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2015. – С. 51-53.
4. Ложкин, А. Г. Технология ускоренного размножения сои «Чера I» для получения семян высокого качества / А. Г. Ложкин, К. П. Данилов // Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Чебоксары, 2015. – С.160-163.

Сведения об авторах

Ложкин Александр Геннадьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и растениеводства, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: lozhkin_tmvl@mail.ru, тел. 8-927-862-96-81.

STUDY OF THE EFFECT OF TECHNOLOGY ELEMENTS OF SOYBEAN VARIETIES CHERA 1 CULTIVATION ON THE YIELD OF SEED

A.G. Lozhkin
Chuvash State Agricultural Academy
428003, Cheboksary, Russian Federation

Abstract. Studies on the technology of soybean cultivation were conducted in the conditions of the Chuvash Republic. Different seeding rates of soybean seeds under different methods of sowing were explored. Studies have revealed that reducing the seeding rate up to 250 thousand WCC. seeds per 1 ha and in wide method of sowing, formed the best structural parameters of plants. For the formation of the maximum number of beans and seed yield per plant

was the optimal seeding rate of 250 thousand seeds per 1 ha. The maximum yield of seeds per plant (72) was observed at low seeding rate and in wide method of sowing. The maximum weight of seeds per plant and weight of 1000 seeds for three years of research were also obtained in the variants with reduced seeding rate. Planting methods had no significant effect on the performance of the mass of 1000 seeds and weight of seeds per plant. Soybean yields at a reduced rate was slightly lower than at full rate, but the quality and yield of seeds was better at a lower seeding rate. As a result experimental data for the development of improved technology, breeding of soybean seeds Chera 1 were obtained.

Key words: Soy, original seeds, seeding rate, method of sowing, yield, mass of 1000 seeds.

References

1. Danilov, P. K. New technologies of laying-in of fodder: pros and cons/P. K. Danilov// forage production. 2011. No. 7. - Pp. 39-40.
2. Eliseeva, L. V. Comparative study of plant growth regulators on soybean/L. V. Eliseeva, I. P. Eliseev// Scientific-educational environment as a basis for the development of agro-industrial complex and social infrastructure of the village. Materials of the international scientific-practical conference (dedicated to the 85th anniversary of the Chuvash State Agricultural Academy). Chuvash State Agricultural Academy". 2016. Pp. 54-56.
3. Lozhkin, A. G. Technology of accelerated cultivation of soybean "Chera 1" to obtain high quality seeds/ A. G. Lozhkin, K. P. Danilov// Materials of international scientific-practical conference "Food security and sustainable agricultural development".- Chuvash State Agricultural Academy", 2015. - Pp. 160-163.
4. Lozhkin, A. G. Study of soybean cultivation technology on the yield of seed/ A. G. Lozhkin, R. N. Ivanova// Materials of the IV international scientific-practical conference of young scientists "Actual questions of development of agrarian science in the modern economic conditions" (20-22 may 2015). Astrakhan region, Federal State Scientific Institution "PNIIS", 2015.- Pp. 51-53.

Information about author

Lozhkin Alexander Gennadievich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Department of Agriculture and Plant Growing, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, St. Marx, 29; e-mail: lozhkin_tmvl@mail.ru tel: 8-927-862-96-81.

УДК 633.1: 633.3

СТРУКТУРА УРОЖАЯ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ДОННИКА ВТОРОГО ГОДА ЖИЗНИ

Л.Г. Шашкаров, К.В. Григорьев

*Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы влияния ранних яровых зерновых культур на структуру урожая зеленой массы донника второго года жизни в условиях Юго-Восточной части Волго-Вятской зоны. Исследования показали, что из всех ранних покровных культур наиболее благотворное влияние на облиственность растений донника желтого оказывал ячмень (доля листьев растений донника составляла 45,2 - 46,7 %; у овса посевного этот показатель в наших опытах был самый низкий – 43,3 - 44,1 %). В варианте под покровом с яровой пшеницей этот показатель был на уровне 45,0-45,7 %. Наши полевые опыты показали, что уменьшение норм посева ранних яровых зерновых покровных культур благоприятно отразилось на формировании облиственности растений донника желтого.

Ключевые слова: листья, стебли, соцветия, покровная культура, способы посева, норма высева.

Введение. Наиболее ценной частью урожая кормовых культур являются листья. В них содержится значительная часть всех питательных веществ, особенно легкоусвояемых. В период после образования генеративных органов весьма ценной фракцией являются и соцветия. Качество урожая в подпокровных посевах зависит также от соотношения компонентов: оно улучшается при увеличении донника в травостое. В этом случае обеспечивается повышенное содержание белка и хорошая питательность корма.

Цель нашей работы – изучение и научное обоснование влияния ранних яровых зерновых культур на структуру урожая зеленой массы донника второго года жизни в условиях Юго-Восточной части Волго-Вятской зоны в условиях Чувашской Республики. В соответствии с заявленной целью перед нами стояла следующая задача: произвести подбор ранних зерновых покровных культур и изучить их влияние на структуру урожая зеленой массы донника.

Материалы и методы. Для решения поставленных задач в период с 2013 по 2015 гг. нами были проведены следующие полевые опыты.

Был произведен выбор ранних зерновых покровных культур и исследовано их влияние на структуру урожая зеленой массы донника. Срок посева – ранневесенний. Повторность – четырехкратная. Общая площадь делянки – 70 м², учетной – 50 м². Размещение вариантов было систематическое.

Схема опыта:

- чистый посев;
- подсев под покров яровой пшеницы 6.5 и 4.9 млн. шт. семян на 1 га;
- подсев под покров ярового ячменя 5.5 и 4.1 млн. шт. семян на 1 га;
- подсев под покров овса посевного 5.5 и 4.1 млн. шт. семян на 1 га.

Повторность – четырехкратная. Площадь делянки – 70 м². Размещение вариантов – систематическое.

Во время опыта высевались районированные сорта, прошедшие государственное сортоиспытание на Госсортоучастках Чувашской Республики: донник желтый Альшеевский, яровая пшеница Московская-35, ячмень Эльф, овес Адамо.

У изучаемых ранних яровых зерновых покровных культур и донника желтого норму высева семян мы устанавливали согласно схеме опыта.

Во время опытов использовалась традиционная для Чувашской Республики агротехника. Нормы посева ранних яровых зерновых покровных культур снижали на 25 % по сравнению с общепринятыми стандартами, применяемыми в условиях Чувашской Республики для чистых посевов.

Во время исследований были проведены необходимые сопутствующие наблюдения и лабораторные анализы. Велись фенологические наблюдения по фазам развития растений с отметкой у донника даты посева, полных всходов, ветвления, бутонизации, начала цветения (10 %), весеннего возобновления и прекращения вегетации осенью; у покровных злаковых культур – в фазе полных всходов, кущения, выхода в трубку, колошения, молочной, восковой и полной спелости.

Результаты исследований и их обоснование. В период вегетации растений донника желтого, особенно до фазы бутонизации растений, стебли его растений в молодом возрасте, как и в первый год жизни, бывают очень хорошо облиственными, и доля наиболее ценной части урожая донника, листьев и соцветий, составляет более 50 % [1, 2, 3, 4, 6]. В этот же период роста и развития растений донника желтого значительно возрастает и масса стеблей растения, и к началу его цветения доля наиболее ценной части урожая, листьев донника, составляет 40% [6].

Растения донника желтого в период цветения очень сильно разрастаются, при этом происходит очень быстрое огрубление стеблей. Растения сбрасывают листья в большом количестве, и доля наиболее ценной части урожая донника, листьев, снижается очень значительно и находится на уровне 20 %.

В засушливых погодных метеорологических условиях растения донника желтого интенсивно сбрасывает листья, что является его отличительной особенностью, при этом происходит значительное расходование отложенных в листьях питательных веществ, которые так необходимы для цветения растений [1, 2, 3].

От фазы роста, развития растений донника и условий выращивания в период вегетации зависит облиственность растений донника.

За все годы исследований при анализе экспериментальных данных полевых опытов нами было установлено, что во всех вариантах до фазы бутонизации растений по показателю облиственности растений существенных различий не выявлено. Наши полевые опыты показали, что на величину доли листьев растений донника в урожае большое влияние оказали следующие изучаемые факторы (табл. 1).

Таблица 1 Структура урожая зеленой массы донника второго года жизни, % (2013-2015 гг.)

| Изучаемые факторы | | | Структура зеленой массы, % | | |
|---------------------------|-------------------------|------------------|----------------------------|--------|----------|
| А | В | С | Листья | Стебли | Соцветия |
| Покровная культура | Норма высева млн.шт./га | Способы посева | | | |
| Альшеевский желтый | | | | | |
| | - | Без покрова | 49,3 | 49,6 | 1,1 |
| Московская -35 | | | | | |
| Яровая пшеница+ донник | 6,5 | Сплошной рядовой | 45,0 | 54,3 | 0,7 |
| | 4,9 | | 45,7 | 56,0 | 0,7 |
| Эльф | | | | | |
| Яровой ячмень + донник | 5,5 | Сплошной рядовой | 45,2 | 45,2 | 0,7 |
| | 4,1 | | 46,7 | 52,5 | 0,8 |
| Адамо | | | | | |
| Овес посевной + донник | 5,5 | Сплошной рядовой | 43,3 | 56,1 | 0,6 |
| | 4,1 | | 44,1 | 55,2 | 0,7 |

В варианте опыта с посевом донника желтого без покрова, в чистом виде, облиственность у растений донника была наибольшей в 2014 г., когда на долю наиболее ценной части урожая донника, листьев и соцветий, приходилось более половины урожая (53%), под покровом ранних яровых зерновых покровных культур, таких, как яровая пшеница, яровой ячмень и овес посевной, происходило заметное изреживание посевов растений донника, что позволило значительно увеличить в травостое число растений донника с толстыми и одревесневшими стеблями, что, в свою очередь, существенно снизило удельный вес ценной части урожая донника. В вариантах опыта под покровом яровых зерновых покровных культур облиственность донника желтого была на 2,6-6,0% ниже, чем в варианте опыта с посевом донника без покрова, в чистом виде [5].

Из всех видов ранних яровых зерновых покровных культур заметных различий между покровными культурами по их влиянию на структуру растений донника нами не выявлено.

Из ранних покровных культур наиболее благоприятное влияние на облиственность растений донника желтого за все годы исследований оказывал ячмень (доля листьев растений донника составляла 45,2-46,7 %, у овса посевного этот показатель в наших опытах был самый низкий – 43,3-44,1 %). В варианте под покровом с яровой пшеницей этот показатель был на уровне 45,0-45,7 % (табл. 1).

Уменьшение норм посева ранних яровых зерновых покровных культур во время наших полевых опытов благоприятно отразилось на формировании облиственности растений донника желтого.

При снижении нормы высева ранних яровых зерновых покровных культур на 25 % доля листьев растений донника увеличилась на 0,8-1,5 %.

В среднем за все годы наших исследований в зеленой массе донника второго года жизни доля соцветий под покровом ранних яровых зерновых культур не превышала 0,9 %.

В связи с тем, что растения донника желтого при посеве без покрова быстрее росли и развивались, доля соцветий увеличилась и составила 1,2 %.

Выводы. Анализ структуры урожая зеленой массы донника второго года жизни за весь период исследований показал, что существенное влияние на ее элементы оказали изучаемые агроприемы. Наиболее благоприятное воздействие на облиственность растений донника желтого из ранних покровных культур оказал ячмень (доля листьев растений донника составляла 45,2-46,7 %, у овса посевного этот показатель в наших опытах был самый низкий – 43,3-44,1 %). В варианте под покровом с яровой пшеницей доля листьев была на уровне 45,0-45,7%.

Литература

1. Артюков, И.В. Некоторые особенности технологии заготовок донника на корм / И.В. Артюков // Животноводство. – 1971. – № 6. – С. 47-48.
2. Артюков, И.В. Донник / И.В. Артюков. – М.: Колос, 1973. – 104 с.
3. Артюков, И.В. Донник / И.В. Артюков. – М.: Сов. Россия, 1959. – 55 с.
4. Масалимов, Т.М. Донник. – Уфа: Башкирское книжное издательство. 1991. – 176 с.
5. Шашкаров, Л.Г. Подбор покровных культур для донника желтого / Л.Г. Шашкаров // Земледелие – М., 2005. – № 3. – С. 26-27.
6. Шашкаров, Л.Г. Совершенствование технологии возделывания донника желтого в условиях юго-восточной части Волго-Вятской зоны: автореф. дис. ... доктор. с.-х. наук. / Л.Г. Шашкаров – Йошкар-Ола, 2006. – С.1-49.

Сведения об авторах

1. **Шашкаров Леонид Геннадьевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, заслуженный работник сельского хозяйства Чувашской Республики, профессор кафедры земледелия и растениеводства, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, Чувашская Республика, д. Вторые-Вурманкасы, ул. Николаева, д. 21. Телефон: 8 937 958 12 20. E-mail: leonid.shashkarov@yandex.ru;

2. **Григорьев Константин Владимирович**, аспирант кафедры земледелия и растениеводства, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, Чувашская Республика, пос. Кугеси, ул. Ленина, д. 21 Телефон: 88(3540)25-8-04. E-mail: 412899@mail.ru.

THE STRUCTURE OF THE YIELD OF GREEN MASS OF SWEET CLOVER IN THE SECOND YEAR OF LIFE

L.G. Shashkarov, K.V. Grigoriev
Chuvash State Agricultural Academy
428003, Cheboksary, Russian Federation

Abstract. The article deals with the influence of early spring crops in the crop structure of green mass of sweet clover in the second year of life in the South-Eastern part of the Volga-Vyatka area. Studies have shown that more favourable effect on the foliage of plants of yellow sweet clover for all years in the study of early cover crops have been barley, where the proportion of the leaves of Melilotus was by 45.2 to 46.7%, the oat, the rate in our experiments was

the lowest and amounted to 43,3-44.1 per cent. In the embodiment under cover with spring wheat this figure was at the level of 45.0 and 45.7 per cent.

The reduction of the norms of sowing of early spring grain cover crops in our field experiments on the formation of foliage plants yellow sweet clover. reflected favorably.

Key words: leaves, stems, buds, cover crop, planting methods, norms of sowing.

References

1. Artyukov, I. V. Some features of technology of preparations of the tributary on a forage / N. V. Artyukov//Livestock production. - 1971. - No. 6. - Pp. 47-48.
2. Artyukov, N. V. Sweet clover/ N. V. Artyukov. - M.: Ear, 1973. - 104 p.
3. Artyukov, N. V. Sweet clover/ N. V. Artyukov. - M.: Sov. Russia, 1959. – 55 p.
4. Masalimov, T. M. Sweet clover . - Ufa: Bashkir Book Publ. House. 1991. - 176 p.
5. Shashkarov, L. G. Selection of integumentary cultures for the yellow sweet clover / L. G. Shashkarov//Agriculture//the Theoretical and scientific and practical magazine. – M, 2005. – No. 3. – Page 26-27.
6. Shashkarov, L. G. Improvement of technology of cultivation of the tributary yellow in the conditions of a southeast part of the Volga-Vyatka area / L.G. Shashkarov//Abstract of thesis ..of a doctor of agricultural sciences. – Yoshkar-Ola, – 2006. – Pp. 1-49.

Information about authors

1. **Shashkarov Leonid Gennadevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Russian Academy of Natural Sciences, honored worker of agriculture of the Chuvash Republic, Professor of Department of Agriculture and Crop Production, Chuvash State Agricultural Academy, Chuvash Republic, Vtorye-Vurmankassy, St. of Nikolaev, 21. Phone: 8 937 958 12 20. E-mail: leonid.shashckarov@yandex.ru.

2. **Grigoriev Konstantin Vladimirovich**, Graduate Student Department of Agriculture and Crop Production, Chuvash State Agricultural Academy, Settlement Kugesy, Lenin St., 21, Phone: 88(3540)25-8-04. E-mail: 412899@mail.ru.

УДК 541.144:633.3

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАСТЕНИЙ ДОННИКА ВТОРОГО ГОДА ЖИЗНИ И НАКОПЛЕНИЕ БИОМАССЫ

Л.Г. Шашкаров, К.В. Григорьев

*Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы влияния ранних яровых зерновых культур на фотосинтетическую деятельность растений донника второго года жизни и накопление биомассы в условиях Юго-Восточной части Волго-Вятской зоны. Исследования показали, что за все годы максимальная величина чистой продуктивности фотосинтеза была у растений донника желтого в варианте, когда растение донник желтый возделывали при посеве без покрова ранних яровых зерновых культур (3,57 г/м² на сутки), что позволило ему накопить наибольшее количество сухого вещества (4,39 т/га). Все изучаемые ранние яровые зерновые покровные культуры снижали этот показатель чистой продуктивности фотосинтеза: в вариантах с яровым ячменем он составил 3,50-3,53, с яровой пшеницей – 3,47-3,51 и с овсом посевным – 3,38-3,44 г/м² сутки. Снижение норм посева ранних яровых зерновых покровных культур от общепринятых показателей на 25 % благоприятно воздействовало на растения донника желтого и улучшало их фотосинтетическую деятельность.

Ключевые слова: ассимиляционная листовая поверхность, покровная культура, способы посева, сорта, норма высева, фотосинтетическая деятельность.

Введение. Когда площадь листьев растений донника желтого в посеве растет наиболее быстро, достигая оптимальной величины, а затем долгое время удерживается в активном состоянии, очень плодотворно влияет на этот процесс использование фотосинтетически активной радиации с высоким коэффициентом полезного действия.

Максимальный газообмен посева растений донника желтого достигается тогда, когда площадь листьев растений составляет для большинства культур 4-5 м² [1, 2, 3, 4, 7]. Но такая повышенная площадь листьев растений не всегда способствует получению высокого урожая, так как при этом в посевах растений резко возрастает взаимное затенение листьев среднего и нижнего ярусов. Все это приводит к резкому ухудшению освещенности средних и нижних листьев растений, а чистая продуктивность фотосинтеза может являться причиной снижения урожая растений [5, 6, 7].

Цель и задачи исследования. Цель нашей работы состояла в изучении, научном обосновании и подборе ранних яровых зерновых покровных культур, норм их высева и способов посева, обеспечивающих максимальную продуктивность донника в условиях Чувашской Республики. В соответствии с поставленной целью была решена следующая задача: произвести подбор ранних зерновых покровных культур, изучить нормы их высева и способы посева.

Материалы и методы. Для решения поставленных задач в период с 2013 по 2015 гг. были проведены следующие полевые опыты.

1. Были выбраны ранние зерновые покровные культуры, и проанализировано их влияние на рост, развитие и продуктивность донника. Срок посева – ранневесенний. Повторность – четырехкратная. Общая площадь делянки – 70 м², а учетной – 50 м². Размещение вариантов – систематическое.

Схема опыта:

- чистый посев;
- подсев под покров яровой пшеницы 6.5 и 4.9 млн. шт. семян на 1 га;
- подсев под покров ярового ячменя 5.5 и 4.1 млн. шт. семян на 1 га;
- подсев под покров овса посевного 5.5 и 4.1 млн. шт. семян на 1 га.

Повторность – четырехкратная. Площадь делянки – 70 м². Размещение вариантов – систематическое. Во время опыта высевались районированные сорта: донник желтый Альшеевский, яровая пшеница Московская - 35, ячмень Эльф, овес Адамо. У изучаемых ранних яровых зерновых покровных культур и донника желтого норму высева семян мы устанавливали согласно схеме опыта. Во время опытов использовалась агротехника, типичная для Чувашской Республики. Нормы посева ранних яровых зерновых покровных культур снижали на 25% по сравнению с общепринятыми стандартами, применяемыми в условиях Чувашской Республики для чистых посевов.

Во время исследований были проведены необходимые сопутствующие наблюдения и лабораторные анализы.

1. Велось фенологические наблюдения по фазам развития растений с отметкой у донника даты посева, полных всходов, ветвления, бутонизации, начала цветения (10%), весеннего возобновления и прекращения вегетации осенью; у покровных злаковых культур – полных всходов, кущения, выхода в трубку, колошения, молочной, восковой и полной спелости.

2. Чистую продуктивность фотосинтеза определяли весовым учетом накопления общей органической массы растений с отнесением ее на единицу работающей площади листьев.

3. Ассимиляционную площадь листьев растений определяли следующим образом: металлической трубкой с диаметром 8 мм из 200 пластинок высекали кружки и взвешивали в сыром виде. Зная вес числа высечек и их площадь, а также вес всех пластинок, рассчитывали общую площадь листьев пробы и переводили ее на единицу площади посевов.

Результаты исследований и их обсуждение. В наших исследованиях на динамику развития размеров листовой поверхности растений донника сильное влияние оказывали биологические особенности культуры, свет, тепло, влага, агротехнические приемы возделывания донника и климатические условия за весь период вегетации растений.

В начальные фазы роста и развития и в первые периоды вегетации донника желтого второго года жизни нами был отмечен очень медленный рост и развитие исследуемого растения, после начала возобновления вегетации, в благоприятном 2013 г., площадь листьев у растений донника не превышала 24,8 тыс. м²/га.

Наиболее максимальных размеров площадь листьев растений донника достигала во всех вариантах наших полевых опытов к фазе цветения, особенно в варианте опыта, когда растения донника были посеяны в чистом виде и без покрова ранних яровых зерновых покровных культур, и составила до 49,2 тыс. м²/га (табл. 1).

Наблюдения за динамикой разрастания листовой поверхности растений донника желтого за весь период исследований показали, что площадь листьев интенсивно увеличивалась в вариантах с посевом растений донника в чистом виде и без покрова и к уборке достигала размеров до 49,2 тыс. м²/га.

Ранние яровые зерновые покровные культуры существенно снижали ассимиляционную поверхность листьев растений донника.

При полной общепринятой норме посева ранних яровых зерновых покровных культур в варианте под покровом овса посевного в 2013 г. она достигала размеров 27,8, а в 2014 г. – 32,7 тыс. м²/га. Под покровом ярового ячменя (самого низкорослого растения из всех изучаемых покровных культур) в 2013 г. она изменялась в диапазоне от 29,8 до 32,5 тыс. м²/га., а в 2014 г. – от 34,5 до 39,9 тыс. м²/га.

Уменьшение нормы высева ранних яровых зерновых покровных культур на 25% в наших полевых опытах благоприятно отражалось на динамике увеличения листовой поверхности донника второго года жизни и значительно повышало ассимиляционную поверхность листьев растений донника.

Опыты показали, что на величину фотосинтетического потенциала растений и на ассимиляционную поверхность листьев растений донника большое влияние оказали ранние яровые зерновые покровные культуры и нормы их высева, особенно уменьшенные на 25% от общепринятых норм, а также погодные условия за весь период вегетации растений.

Таблица 1 – Площадь листьев у растений донника второго года жизни в зависимости от норм высева покровных культур, тыс.м²/га 2013-2015 г.г.

| Изучаемые факторы | | | Дата измерения | | | |
|------------------------|--------------------------|------------------|----------------|-------|-------|--------------|
| А | В | С | | | | |
| Покровная культура | Норма высева млн. шт./га | Способы посева | 20.05 | 30.05 | 10.06 | Перед укосом |
| Альшеевский желтый | | | | | | |
| | - | Без покрова | 20,3 | 31,1 | 43,2 | 49,2 |
| Московская -35 | | | | | | |
| Яровая пшеница+ донник | 6,5 | Сплошной рядовой | 15,5 | 24,2 | 33,3 | 39,5 |
| | 4,9 | | 17,0 | 27,6 | 38,4 | 43,2 |
| Эльф | | | | | | |
| Ячмень+ донник | 5,5 | Сплошной рядовой | 10,7 | 17,1 | 23,2 | 26,9 |
| | 4,1 | | 11,8 | 19,6 | 26,7 | 31,8 |
| Адамо | | | | | | |
| Овес + донник | 5,5 | Сплошной рядовой | 15,0 | 23,8 | 26,7 | 38,3 |
| | 4,1 | | 17,0 | 26,3 | 35,8 | 42,1 |

Таблица 2 – Фотосинтетический потенциал посевов донника второго года жизни, тыс. м² дней/га, 2013-2015 г.г.

| Изучаемые факторы | | | 20.04-20.05 | 21.05-1.06 | 2.06-11.06 | 12.06 до укоса | за весь вегетационный период растений тыс.м ² дней/га |
|------------------------|-------------------------|------------------|-------------|------------|------------|----------------|------------------------------------------------------------------|
| А | В | С | | | | | |
| Покровная культура | Норма высева млн.шт./га | Способы посева | | | | | |
| Альшеевский желтый | | | | | | | |
| | | Без покрова | 286 | 240 | 344 | 238 | 1107 |
| Московская -35 | | | | | | | |
| Яровая пшеница+ донник | 6,5 | Сплошной рядовой | 159 | 129 | 192 | 144 | 620 |
| | 4,9 | | 165 | 134 | 202 | 148 | 648 |
| Эльф | | | | | | | |
| Ячмень | 5,5 | Сплошной рядовой | 165 | 133 | 199 | 146 | 643 |
| | 4,1 | | 175 | 139 | 219 | 156 | 681 |
| Адамо | | | | | | | |
| Овес + донник | 5,5 | Сплошной рядовой | 151 | 122 | 185 | 136 | 594 |
| | 4,1 | | 157 | 136 | 194 | 143 | 623 |

За счет интенсивно нарастающей ассимиляционной листовой поверхности и удлинения периода вегетации растений и из-за более раннего весеннего отрастания максимальный фотосинтетический потенциал формировался в варианте с посевом донника без покрова (1107 тыс. м² дней (га)). Было выявлено, что в вариантах полевого опыта при возделывании растений донника под покровом ранних яровых зерновых покровных культур из-за уменьшения ассимилирующей площади листьев растений донника и сокращения периода вегетации происходило уменьшение фотосинтетического потенциала до 594-681 тыс. м² дней/га в среднем за все годы исследований.

Наименьший показатель фотосинтетического потенциала был выявлен в вариантах опыта под покровом овса посевного (594-623 тыс. м² дней/га). Из всех видов изучаемых покровных культур по этому показателю лучшим был яровой ячмень (643-681 тыс. м² дней/га).

Снижение нормы высева покровных культур на 25 % оказало положительное влияние на величину фотосинтетического потенциала посевов донника второго года жизни.

Так, при уменьшении нормы высева покровных культур на 25 % фотосинтетический потенциал увеличивался на 4,4-6,1 %.

Конечным результатом работы фотосинтетического аппарата является накопление сухого вещества в растениях.

Наряду с размерами листовой поверхности и величиной фотосинтетического потенциала общая фотосинтетическая продуктивность посева определяется интенсивностью работы ассимиляционного аппарата или величиной чистой продуктивности фотосинтеза. Величину чистой продуктивности фотосинтеза мы получили путем деления величины общего урожая сухой массы на величину фотосинтетического потенциала (табл. 2).

Таблица 3 – Динамика накопления сухого вещества в посевах донника второго года жизни, 2013-2015 г.г.

| Изучаемые факторы | | | Абсолютно сухое вещество, г с 1 га | | | | Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ² в сут. |
|------------------------|----------------------------|----------------|------------------------------------|-------|-------|--------------|------------------------------------------------------------|
| А | В | С | 20.05 | 30.06 | 10.06 | перед укосом | |
| Покровная культура | Норма высева, млн. шт. /га | Способы посева | | | | | |
| Альшеевский желтый | | | | | | | |
| | - | Без покрова | 0,88 | 1,87 | 3,43 | 4,39 | 3,57 |
| Московская -35 | | | | | | | |
| Яровая пшеница+ донник | 6,5 | | 0,49 | 0,99 | 1,94 | 2,39 | 3,47 |
| | 4,9 | | 0,52 | 1,05 | 1,99 | 2,52 | 3,51 |
| Эльф | | | | | | | |
| Ячмень+ донник | 5,5 | | 0,49 | 0,95 | 1,93 | 2,5 | 3,50 |
| | 4,1 | | 0,52 | 1,06 | 20,5 | 2,67 | 3,53 |
| Адамо | | | | | | | |
| Овес + донник | 5,5 | | 0,44 | 0,95 | 1,75 | 2,28 | 3,38 |
| | 4,1 | | 0,47 | 0,99 | 1,83 | 2,39 | 3,44 |

Анализ опытных данных показал, что изучаемые факторы не оказали существенного влияния на чистую продуктивность фотосинтеза.

В начале вегетации у донника второго года жизни наряду с низкой величиной листовой поверхности была и низкая чистая продуктивность фотосинтеза.

Было выявлено, что за все годы наших исследований максимальная величина чистой продуктивности фотосинтеза была у растений донника желтого в варианте, где его возделывали при посеве без покрова ранних яровых зерновых культур (3,57 г/м² на сутки), что позволило накопить наибольшее количество сухого вещества (4,39 т/га).

Все изучаемые ранние яровые зерновые покровные культуры снижали этот показатель: в вариантах с яровым ячменем он составил 3,50-3,53, с яровой пшеницей – 3,47-3,51 и с овсом посевным – 3,38-3,44 г/м² сутки.

Снижение норм посева ранних яровых зерновых покровных культур от общепринятых показателей на 25% благоприятно воздействовало на растения донника желтого и улучшало их фотосинтетическую деятельность.

Выводы.

1. Наши исследования показали, что за все годы максимальная величина чистой продуктивности фотосинтеза была у растений донника желтого в варианте, когда растения донника желтого возделывали при посеве без покрова ранних яровых зерновых культур (3,57 г/м² на сутки), что позволило ему накопить наибольшее количество сухого вещества (4,39 т/га).

2. При возделывании донника желтого в условиях Чувашской Республики с целью улучшения фотосинтетической деятельности растений донника желтого норму посева ранних яровых зерновых покровных культур необходимо снижать на 25% от общепринятой нормы.

Литература

1. Артюков, Н. В. Некоторые особенности технологии заготовок донника на корм / Н.В. Артюков // Животноводство. – 1971. – № 6. – С. 47-48.
2. Артюков, Н. В. Донник / Н.В. Артюков. – М.: Колос, 1973. – 104 с.
3. Артюков, Н.В. Донник / Н.В. Артюков. – М.: Сов. Россия, 1959. – 55 с.
4. Масалимов, Т.М. Донник. – Уфа: Башкирское книжное издательство. 1991. – 176 с.
5. Шашкаров, Л.Г. Засоренность посевов донника в зависимости от покровных культур / Л.Г. Шашкаров // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского

хозяйства: сборник трудов межрегиональной научно-практической конференции – Йошкар-Ола, 2008. – Вып. X. – С. 591-592.

6. Шашкаров, Л.Г. Подбор покровных культур для донника желтого / Л.Г. Шашкаров // Земледелие – М., 2005. – № 3. – С. 26-27.

7. Шашкаров, Л.Г. Совершенствование технологии возделывания донника желтого в условиях юго-восточной части Волго-Вятской зоны: автореф. дис. ... д-ра. с.-х. наук. / Л.Г. Шашкаров – Йошкар-Ола, 2006. – С.1-49.

Сведения об авторах

1. **Шашкаров Леонид Геннадьевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, заслуженный работник сельского хозяйства Чувашской Республики, профессор кафедры земледелия и растениеводства Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, Чувашская Республика, д. Вторые-Вурманкасы, ул. Николаева, д. 21. Телефон: 8 937 958 12 20. E-mail: leonid.shashkarov@yandex.ru;

2. **Григорьев Константин Владимирович**, аспирант кафедры земледелия и растениеводства, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, Чувашская Республика, пос. Кугеси, ул. Ленина, д. 21 Телефон: 88(3540)25-8-04. E-mail: 412899@mail.ru.

PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF PLANTS OF SWEET CLOVER IN THE SECOND YEAR OF LIFE AND BIOMASS ACCUMULATION

L.G. Shashkarov, K.V. Grigoriev
Chuvash State Agricultural Academy
428003, Cheboksary, Russian Federation

Abstract. *The article deals with the influence of early spring crops for photosynthetic activity of plants of sweet clover in the second year of life and biomass accumulation in conditions of the South-Eastern part of the Volga-Vyatka area. Studies have shown that, in all the years the maximum value of net productivity of photosynthesis was in plants of yellow sweet clover in the embodiment where the plant yellow sweet clover was cultivated when sown without a cover, early spring crops, is 3.57 g/m² for a day that has generated the greatest amount of dry matter (4.39 MT/ha).*

All the studied early-spring cereal cover crop reduced the figure, in spring barley it is made up 3.50 to 3.53, with spring wheat – 3,47-3,51 and oats seed – 3,38-3,44 g/m² day.

But with a decrease of the norms of sowing of early spring grain cover crops on 25% of the accepted favorably impacted and improved the photosynthetic activity of plants of yellow sweet clover.

Keywords: *assimilation leaf surface, cover crop, planting methods, varieties, norm of sowing, photosynthetic activity.*

References

1. Artyukov, I. V. Some features of technology of preparations of the sweet clover for a forage / N. V. Artyukov//Livestock production. - 1971. - No. 6. - Pp. 47-48.

2. Artyukov, N. V. Sweet clover / N. V. Artyukov. - М.: Kolos, 1973. - 104 p.

3. Artyukov, N. V. Sweet clover / N. V. Artyukov. - М.: Sov. Russia, 1959. – 55 p.

4. Masalimov, T. M. Sweet clover. - Ufa: Bashkir book publishing House. 1991. - 176 p.

5. Shashkarov L. G. Selection of integumentary cultures for the yellow sweet clover / L. G. Shashkarov//Agriculture//Theoretical, scientific and practical magazine. – М, 2005. – No. 3. – Pp. 26-27.

6. Shashkarov L. G. Improvement of technology of cultivation of the yellow sweet clover in the conditions of the southeast part of the Volga-Vyatka area / L.G. Shashkarov//Abstract of thesis ...of a doctor of agricultural sciences/ L. G. Shashkarov. – Yoshkar-Ola, – 2006. – Pp. 1-49.

7. Shashkarov L. G. Contamination of crops of the yellow sweet clover depending on integumentary cultures / L.G. Shashkarov//Topical issues of improvement of the production technology and processing of production agriculture / Materials of inter-regional scientific and practical conference– Yoshkar-Ola, 2008. – Issue X. – Pp. 591-592.

Information about authors

1. **Shashkarov Leonid Gennadevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Russian Academy of Natural Sciences, honored worker of agriculture of the Chuvash Republic, Professor of Department of Agriculture and Crop Production, Chuvash State Agricultural Academy, Chuvash Republic, Vtorye-Vurmankassy, St. of Nikolaev, 21. Phone: 8 937 958 12 20. E-mail: leonid.shashkarov@yandex.ru.

2. **Grigoriev Konstantin Vladimirovich**, Graduate Student, Department of Agriculture and Crop Production, Chuvash State Agricultural Academy, Settlement Kugesy, Lenin St., 21, Phone: 88(3540)25-8-04. E-mail: 412899@mail.ru.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

Н.В. Данилова, А.Ю. Лаврентьев

*Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. Для увеличения продуктивности сельскохозяйственных животных в их рацион питания добавляют ферментные препараты, так как они способствуют увеличению переваримости питательных веществ, содержащихся в кормах. Изучение возможности одновременного использования нескольких ферментных препаратов и их влияния на организм животных является актуальной проблемой. Цель исследования – изучение влияния смесей ферментных препаратов отечественного производства в технологии кормления молодняка свиней на динамику прироста живой массы и мясную продуктивность молодняка свиней. Научно-хозяйственный опыт был проведен на базе ЗАО «Прогресс» Яльчикского района Чувашской Республики. Исследования проводились на молодняке свиней крупной белой породы в возрасте от 2 до 7 месяцев. Было сформировано 3 группы клинически здоровых подсвинков по принципу групп-аналогов по 12 голов в каждой. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 150 суток. В контрольную группу были отобраны животные, получавшие комбикорм, используемый в хозяйстве при кормлении молодняка свиней. Комбикорм первой опытной группы обогащался дополнительно смесью ферментных препаратов амилосубтилина ГЗх и целлюлюкса-Ф, второй опытной группы – смесью амилосубтилина ГЗх и протосубтилина ГЗх. В начале опыта во всех группах средняя живая масса свиней была практически одинаковой и составила от 17,8 до 18,1 кг. В конце эксперимента этот показатель в контрольной группе составил 112,0 кг, в первой опытной группе – 125,1 кг, во второй опытной группе – 120,3 кг. Получено продукции на 1 рубль дополнительных затрат в первой опытной группе на 8,29 руб. и на 6,06 руб. во второй опытной группе. опыты показали, что смеси ферментных препаратов способствуют увеличению прироста живой массы, абсолютного и среднесуточных приростов, повышению энергии роста поросят и их использование оказывается экономически выгодным. Наибольший эффект достигается при использовании смеси препаратов амилосубтилина ГЗх и целлюлюкса-Ф.

Ключевые слова: комбикорм, ферментные препараты, живая масса, прирост, состав туши, толщина шпика, площадь «мышечного» глазка.

Введение. В современных условиях развития свиноводства существенно возрастает практический интерес к более рациональному использованию зерна злаковых культур. Для увеличения производства животноводческой продукции и снижения ее себестоимости в рыночных условиях необходимо заниматься поиском новых путей повышения эффективности использования кормов [3].

В настоящее время в кормлении сельскохозяйственных животных и кормопроизводстве широко применяются ферментные препараты. Обогащение кормовых рационов ферментами значительно повышает усвоение кормов и снижает затраты на единицу продукции, позволяет частично заменять дорогостоящие и дефицитные корма животного происхождения более дешевыми, растительными, а также повышать продуктивность животных при одновременном улучшении качества получаемой продукции [1].

Ферментные препараты относятся к биологически активным факторам питания, оказывающим положительное влияние на процессы пищеварения. Они являются продуктами жизнедеятельности микроорганизмов – бактерий, микроскопических грибов, актиномицетов и др. Действующее начало ферментных препаратов – ферменты, расщепляющие вещества высокомолекулярной природы (крахмал, белки, липиды, компоненты клетчатки) до легкоусвояемых, в виде которых они всасываются [2, 4].

Высокие показатели производства свинины во многом обусловлены использованием полнорационных комбикормов, сбалансированных по количеству энергии, протеина и другим питательным и биологически активным веществам, в том числе ферментным препаратам, которые расщепляют компоненты стенок растительных клеток, повышают перевариваемость и усвояемость питательных веществ, что обуславливает высокую эффективность использования кормов [3].

Целью исследований являлось изучение влияния смесей ферментных препаратов отечественного производства, используемых в технологии кормления молодняка свиней, на динамику прироста живой массы и мясную продуктивность молодняка свиней.

Материалы и методы. Для достижения целей и задач на базе хозяйства ЗАО «Прогресс» Яльчикского района Чувашской Республики с мая по октябрь 2015 г. был проведен научно-хозяйственный опыт. Исследования проводились на молодняке свиней крупной белой породы в возрасте от 2 до 7 месяцев. Было сформировано 3 группы клинически здоровых подсвинков по 12 голов в каждой. Исследование проводилось по принципу групп-аналогов с учетом пола, возраста, породы, происхождения и живой массы (табл. 1). Свиньи всех групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Молодняк всех групп получал основной рацион (ОР), состоящий из 45 % ячменя, 40 % пшеницы, 5 % жмыха подсолнечного, 5 % кукурузы и 5 % БВМК. Рацион первой опытной группы обогащался дополнительно

смесью ферментных препаратов амилосубтилина ГЗх и целлюлокса-Ф, вторая опытная группа — смесью амилосубтилина ГЗх и протосубтилина ГЗх. Кормление подопытных поросят проводилось согласно распорядку дня – два раза в сутки.

Амилосубтилин ГЗх – комплексный ферментный препарат, природно- сбалансированный по амилотической и целлюлозолитической активности. Содержит в своем составе α -амилазу от 1000 до 1600 ед /г, глюкламилазу – до 100 ед /г, β -глюканазу – до 500 ед /г, целлюлазу – до 30 ед /г, ксиланазу – до 10 ед /г, нейтральную протеазу – до 20 ед /г. Стандартизуется по амилазе. Активность по АС - 1000 ед /г.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

| Группы | Количество голов | Возраст | | Характеристика кормления |
|--------------|------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------------------|
| | | в начале опыта (мес.) | в конце опыта (мес.) | |
| Контрольная | 12 | 2 | 7 | ОР* |
| I – опытная | 12 | 2 | 7 | ОР+амилосубтилин ГЗх+ целлюлокс-Ф |
| II – опытная | 12 | 2 | 7 | ОР+амилосубтилин ГЗх+ протосубтилин ГЗХ |

* ОР – основной рацион

Целлюлокс-Ф выпускают с целлюлолитической активностью 2000 ед /г. Он содержит комплексы целлюлаз (2000±200 ед /г), ксиланаз до 8000 ед /г, глюканаз до 1500 ед /г. Препарат катализирует расщепление целлюлозы, ксиланов, бета-глюканов растительной клетки до легко доступных сахаров.

Протосубтилин ГЗх стандартизован по нейтральной протеазе и содержит в своем составе природно-сбалансированный комплекс нейтральных и щелочных протеаз – до 70 ед /г, сопутствующие ферменты: α -амилазу – до 5 ед /г, β -глюканазу – до 40 ед /г, ксиланазу – до 1 ед /г., липазу. Стандартная активность фермента – 120 ед /г.

Результаты исследований и их обсуждение. Рационы подопытных животных были составлены из кормов, имеющихся в хозяйстве, и в соответствии с детализированными нормами кормления в зависимости от возраста, живой массы и среднесуточного прироста. В течение суток животные полностью съедали заданные корма. Таким образом, поедаемость кормов была удовлетворительной. В 1 кг комбикорма содержится 1,28 ЭКЕ, 156,6 г сырого и 129,1 г переваримого протеина, 42,6 г клетчатки, 6,5 г кальция и 6,1 г фосфора. Скармливаемый комбикорм соответствовал требованиям по содержанию в нем питательных и биологически активных веществ.

Для установления влияния смеси ферментных препаратов на энергию роста подопытных животных ежемесячно проводили их индивидуальное взвешивание. При этом определяли динамику живой массы, а также ее абсолютный и среднесуточный прирост, являющиеся основными показателями мясной продуктивности и характеризующие в то же время энергию роста и развития животных.

В начале опыта средняя живая масса подопытных животных была почти одинаковая и колебалась в пределах от 17,8 до 18,1 кг. В конце эксперимента этот показатель составил: в контрольной группе – 112,0 кг, в I опытной группе – 125,1 кг, во II опытной группе – 120,3 кг.

При изучении динамики прироста живой массы молодняка свиней было установлено, что в целом абсолютный прирост живой массы поросят опытных групп составил соответственно по 107 и 102,4 кг против 94,2 кг в контрольной группе, что, соответственно, на 12,8 и 8,2 кг больше по сравнению с контрольной группой. Среднесуточный прирост за весь учетный период в контрольной группе составил 627,8 г; в первой опытной – 713,3 г; во второй опытной – 682,7 г. Таким образом, в результате опыта среднесуточный прирост повысился в сравнении с контрольной группой: в первой опытной группе – на 13,6 %, а во второй опытной – на 8,7 %. А разница между первой и второй опытными группами составила 4,48 % в пользу первой опытной группы.

Живая масса и внешний вид животных не дают полного представления о мясной продуктивности и ее зависимости от воздействия изучаемых факторов. Более точные данные о мясной продуктивности свиней обычно получают после убоя животных.

Одним из качественных показателей, характеризующих мясную продуктивность животных, является морфологический состав туш. Как известно, наиболее ценными компонентами туши являются мышечная и жировая ткань. В туше содержание мышц в опытных группах было выше, чем в контрольной группе на 0,94 % в первой опытной группе и на 0,61 % во второй опытной группе, а содержание жира ниже на 0,5 % и 0,44 % соответственно. Самая низкая толщина шпика была у подопытных животных первой опытной группы – 32,9 мм, а в контрольной и второй опытной группах была почти одинаковой – 33,6 мм. Площадь «мышечного глазка» была выше в первой опытной группе (31,67 см²), что на 0,34 см² больше, чем в контрольной и на 0,14 см² больше, чем во второй опытных группах.

Экономическая эффективность результатов исследований была выявлена путем вычисления дополнительной прибыли на 1 рубль дополнительных затрат.

Введение изучаемых смесей ферментных препаратов в состав комбикормов при использовании данной технологии производства свинины экономически выгодно. На 1 руб. дополнительных затрат получено в первой опытной группе 8, 29 руб. и во второй опытной группе – 6,06 руб., что способствует увеличению рентабельности производства свинины и снижает себестоимость прироста.

Выводы

На основании полученных результатов исследований можно сделать вывод, что использование в кормлении молодняка свиней смеси ферментных препаратов способствует увеличению прироста живой массы, абсолютного и среднесуточных приростов, повышению мясной продуктивности животных и становится экономически выгодным. Наиболее эффективным вариантом применения смеси ферментных препаратов является использование амилосубтилина Г3х и целлолюкса-Ф.

Литература

1. Иванова, Е. Ю. Влияние ферментных препаратов на яйценоскость и массу яиц кур-несушек / Е. Ю. Иванова, А. Ю. Лаврентьев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1 (29). – С. 94-97.
2. Лаврентьев, А. Ю. Влияние ферментных препаратов на продуктивность гусят / А. Ю. Лаврентьев, В. С. Шерне, Д. Ю. Смирнов // Комбикорма. – 2016. – № 7-8. – С. 78-79.
3. Лаврентьев, А. Ю. Мясные качества молодняка свиней при использовании в рационах ферментных препаратов / А. Ю. Лаврентьев // Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Саратов, 2015. – С. 331-336.
4. Лаврентьев, А. Ю. Отечественные ферментные препараты в комбикормах кур-несушек / А. Ю. Лаврентьев // Фундаментальные и прикладные аспекты кормления сельскохозяйственных животных и технология кормов: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Дубровицы, 2016. – С. 134-139.

Сведения об авторах

1. *Данилова Надежда Владимировна*, аспирант; e-mail: n-vdanilova@mail.ru; тел. 8-905-197-27-96;
2. *Лаврентьев Анатолий Юрьевич*, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой общей и частной зоотехнии, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29.

EFFECTIVENESS OF DOMESTIC ENZYME PREPARATIONS APPLICATION AT YOUNG PIGS FEEDING

N.V. Danilova, A.Y. Lavrentyev
Chuvash State Agricultural Academy
428003, Cheboksary, Russian Federation

Abstract. *To increase the productivity of farm animals in the diets enzyme preparations are used because they increase the digestibility of nutrients of feed. Study of the possibility of joint use of multiple enzyme preparations and their impact on the body of the animal is important. The aim of the research was to study the influence of mixtures of enzyme preparations domestic production in the technology of feeding young pigs on the dynamics of live weight gain and meat productivity of young pigs. Scientific and economic experience was held at the farm of ZAO «Progress» in Yalchiksky district of the Chuvash Republic. The study was conducted on pigs of large white breed at the age from 2 to 7 months. 3 groups of clinically healthy pigs in the principle group-peers at 12 heads each were formed. The duration of scientific and economic experience was 150 days. Control animals receiving the feed used in farming and the feeding of young pigs were served. Feed of the first experimental group was additionally enriched with a mixture of enzyme preparations amylosubtilin G3x and cellolux-F, the second experimental group – with a mixture of amilosubtilin G3x and protosubtilin G3x. In the beginning of the experiment in all groups the average live weight of pigs was almost the same and ranged from about 17.8 to 18.1 kg at the end of the experiment, the rate in the control group amounted to 112.0 kg, in the first experimental group 125.1 kg, in the second experimental group – 120.3 kg. The production was received for 1 ruble of additional costs in the first experimental group by 8.29 rubles and at 6.06 rubles in the second experimental group. Experiments have shown that mixtures of enzyme preparations contribute to the increase of gain in live weight, absolute and average daily gains, increase energy, growth of pigs and economically justified. At the same preparation mixture amylosubtilin G3x and cellolux-F are more preferable.*

Key words: *mixed food, enzyme preparations, live weight, gain, composition of carcasses, thickness of fat, area of «muscular» eye.*

References

1. Ivanova, E.Y. Influence of enzyme preparations on the egg lay and weight of eggs of laying hens / E.Y. Ivanova, A.Y. Lavrentyev // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. - 2015. - No. 1(29). - Pp. 94-97.
2. Lavrentyev, A.Y. Effect of enzyme preparations on the productivity of goslings / A.Y. Lavrentyev, V.S. Sherne, D.Y. Smirnov // Mixed food. - 2016. - № 7-8. - Pp. 78-79.
3. Lavrentyev, A.Y. Meat qualities of young pigs when used in rations enzyme preparations / A.Y. Lavrentyev // Modern ways of increasing the productive qualities of farm animals, poultry and fish in the light of import substitution and ensuring the country's food security: Materials of Internal Scientific-practical conference. Saratov. - 2015. - Pp. 331-336.
4. Lavrentyev, A.Y. Domestic enzyme preparations in mixed fodders of laying hens / A.Y. Lavrentyev // Fundamental and Applied Aspects of Feeding Farm Animals and Technology of Foods: Materials of conference. Dubrovitsy, Moscow Region. - 2016. - Pp. 134-139.

Information about authors

Danilova Nadezhda Vladimirovna, Postgraduate Student; e-mail: n-vdanilova@mail.ru; tel 8-905-197-27-96;

Lavrentyev Anatoly Yurievich, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of General and Special Zootechnics, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marks st, 29

УДК 619:618.14_002

ОБМЕН ВИТАМИНОВ У КОРОВ, КЛИНИЧЕСКИ ЗДОРОВЫХ И БОЛЬНЫХ ЭНДОМЕТРИТОМ

Т.Е. Григорьева, Г.В. Захаровский

*Чувашская государственная сельскохозяйственная академия,
428003, г. Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. Экспериментальные исследования были проведены в ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА и на базе ряда хозяйств Чувашской Республики. Опыты проводили на коровах черно-пестрой породы с молочной продуктивностью более 5,0 тыс. кг за лактацию. Для проведения экспериментальных исследований были отобраны коровы, клинически здоровые и больные эндометритом остро катарально-гнойного характера. Из них были сформированы две группы. Кровь для исследования брали в сроки беременности 210, 240, 255-260 и 270-280 дней и после родов на 1, 6-10, 16-30, 45-60 дни. Полученные опытные данные свидетельствуют о том, что у коров, больных эндометритом, уже в предродовой период наблюдались нарушения в метаболизме витаминов. Снижение каротина, витамина А, высокий уровень витамина Е в предродовой период отрицательно сказались на течении послеродового периода и привели к развитию эндометрита. После родов у больных коров оставалось значительно высоким содержание витамина Е, что способствовало развитию воспаления в матке и задержки инволюции, а высокий уровень витамина А стимулировал защитную реакцию организма на дистрофические процессы, происходящие при воспалении эндометрия. Следовательно, остро стоит вопрос о достаточном их поступлении в организм животных. Их дефицит в организме приводит к нарушению обмена, способствуя ослаблению резистентности, обуславливая нарушение инволюции матки после родов и развитию воспаления. Поэтому не исключено, что дефицит их в организме коров во время беременности является предрасполагающим фактором в развитии послеродовой патологии.

Ключевые слова: корова, клинически здоровая, больная эндометритом, витамины, беременность, послеродовой период.

Введение. Известно, что особая роль в регуляции репродуктивной функции в организме животного принадлежит витаминам А, Д, Е [2, 4, 5]. Наиболее чувствительны к дефициту витаминов А, Д, Е коровы в сухостойный и послеродовой периоды. Недостаток витаминов у коров, как правило, сопровождается осложнением родов и послеродового периода [1, 3]. Исходя из этого, научная и практическая значимость дальнейших исследований остается актуальной.

Цель исследований - изучить содержание каротина и витаминов А и Е в крови у коров во время беременности и после родов как у клинически здоровых, так и больных эндометритом.

Материал и методы. Экспериментальные исследования проводили в лаборатории ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА и на базе ряда хозяйств Чувашской Республики. Опыты проводили на коровах черно-пестрой породы с молочной продуктивностью более 5,0 тыс. кг за лактацию.

Для экспериментальных исследований были отобраны коровы, клинически здоровые и больные эндометритом остро катарально-гнойного характера. Из них были сформированы две группы. Кровь для исследования брали в сроки беременности 210, 240, 255-260 и 270-280 дней и после родов на 1, 6-10, 16-30, 45-60 дни.

Определение концентрации каротина проводили по методике Кари и Прайса в модификации Юджина. Содержание витамина А в крови - с использованием методики по Бессею в модификации В.И. Левченко, витамина Е - с α , α_1 – дипиридиллом.

Результаты исследований и их обсуждение. Полученные результаты представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Витамины у коров клинически здоровых и больных эндометритом при беременности

| Показатель | Сроки беременности, дней | | | |
|------------------|--------------------------|------------|-----------|-----------|
| | 210 | 240 | 255-260 | 270-280 |
| Каротин, мг/% | 0,53±0,04 | 0,48±0,03 | 0,36±0,07 | 0,31±0,06 |
| | 0,40±0,09 | 0,30±0,03 | 0,30±0,03 | 0,27±0,06 |
| Витамин А, мкг/% | 111,20±6,50 | 87,30± | 75,50±8,2 | 72,50±9,0 |
| | 118,7±19,0 | 113,2±17,8 | 116,7±7,8 | 70,9± |
| Витамин Е, мг/% | 1,21±0,09 | 1,49±0,2 | 1,29±0,09 | 1,08±0,12 |
| | 1,20±0,1 | 0,90±0,1 | 1,10±0,1 | 2,30±0,09 |

1-ая строка – у клинически здоровых особей, 2-ая строка - у больных эндометритом.

Важное место в регуляции беременности занимают витамины А, Д, Е. В значении их показателей выявлено следующее: так, у коров сравниваемых групп с нарастанием беременности и ближе к родам характерным было снижение каротина на 41,6 и 32,5 %. У коров с будущей патологией содержание каротина было ниже во все сроки наблюдения, а в предродовой период - на 13 %.

Содержание витамина А в крови наблюдаемых групп коров также не было стабильным. Причем у коров, клинически здоровых, концентрация витамина была ниже в наблюдаемые сроки беременности, чем у больных. Однако к родам общей была тенденция снижения содержания витамина А. У клинически здоровых коров – на 37,0 в сравнении с 40,3 % у больных.

Содержание витамина Е в сыворотке крови коров в наблюдаемые сроки беременности колебалось, и к родам у клинически здоровых наблюдалось незначительное его снижение (на 0,89%), у коров, больных эндометритом, зафиксировано значительное повышение (на 91%). При этом его количество было выше, чем у здоровых в два раза.

Следовательно, снижение каротина, предшественника витамина А, витамина А в предродовой период и более низкое содержание его у коров с патологией отрицательно сказалось на течении послеродового периода и устойчивости матки к неспецифическим инфекциям. Более высокий уровень витамина Е, угнетающего сократительную функцию матки у коров с последующей патологией, является одним из факторов развития эндометрита.

Результаты исследования витаминов у коров после родов даны в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание витаминов у коров, клинически здоровых и больных эндометритом, после родов

| Показатель | Дни после родов | | | |
|------------------|-----------------|------------|------------|-----------|
| | 1-ый | 6-10 | 16-30 | 45-60 |
| Каротин, мг/% | 0,32±0,05 | 0,27±0,02 | 0,27±0,02 | 0,32±0,05 |
| | 0,40±0,09 | 0,30±0,03 | 0,30±0,03 | 0,27±0,06 |
| Витамин А, мкг/% | 71,3±8,30 | 59,40±7,2 | 72,60±6,30 | 65,40±7,8 |
| | 118,7±19,0 | 113,2±17,8 | 116,7±7,8 | 70,9±15,4 |
| Витамин Е, мг/% | 0,45±0,05 | 0,45±0,07 | 0,81±0,08 | 1,10±0,12 |
| | 1,20±0,1 | 0,90±0,1 | 1,10±0,1 | 2,80±0,09 |

Примечание: 1-ая строка – у клинически здоровых особей, 2-ая строка – у больных эндометритом.

У коров сравниваемых групп после родов с 1 по 45-60 дни концентрация рассматриваемых витаминов в крови была различной. Однако содержание каротина в крови до 30 дней после родов в подопытных группах было одинаковым с незначительными изменениями – далее к 45-60 дням у коров, больных эндометритом, снизилось на 15,7 %.

В период наблюдения содержание витамина А у коров, клинически здоровых, было ниже, чем с патологией на 8,4 – 40 %. При этом через 45-60 дней после родов был зафиксирован самый низкий показатель витамина А.

Содержание витамина Е в крови клинически здоровых коров в течение 10 дней после родов удерживалось на одном уровне, к 30 дням повысилось на 80 %, а к 45-60 – еще на 35 %. У коров, больных эндометритом, его количество оставалось выше, чем у клинически здоровых. Однако с 1 по 60 день после родов его повышение составило 62,5 %.

Оценивая полученные показатели изменения содержания витаминов у коров после родов, клинически здоровых и больных эндометритом, можно отметить, что у больных укоров было значительно выше содержание витамина Е и А, что способствовало развитию воспаления в эндометрии и задержки инволюции матки.

Выводы.

Полученные в наших опытах данные свидетельствуют о том, что у коров, больных эндометритом, уже в предродовой период наблюдались нарушения в метаболизме витаминов. Снижение каротина, витамина А, высокий уровень витамина Е в предродовой период отрицательно сказались на течение послеродового периода, что привело к развития эндометрита.

После родов у больных коров оставалось значительно высоким содержание витамина Е, что способствовало развитию воспаления в матке и задержки инволюции, а высокий уровень витамина А стимулировал защитную реакцию организма на дистрофические процессы, происходящие при воспалении эндометрия.

Следовательно, остро стоит вопрос о достаточном их поступлении в организм животных. Дефицит их в организме ведет к нарушению обмена, способствуя ослаблению резистентности, обуславливая нарушение инволюции матки после родов и развитие воспаления. Поэтому не исключено, что дефицит их в организме коров во время беременности является предрасполагающим фактором для развития послеродовой патологии.

Литература

1. Баймишев, Х. Б. Морфобioхимические показатели крови и ее сыворотки при лечении эндометрита у коров с использованием препарата Метролек-О / Х. Б. Баймишев, И. В. Мешков // Известия Самарской ГСХА. – 2014. – Вып. 1. – С. 15-18
2. Григорьева, Т. Е. Болезни матки и яичников у коров: монография / Т.Е. Григорьева. – Чебоксары: «Новое время», 2012. – 172 с.
3. Григорьева, Т. Е. Биотехнологии для репродукции животных / Т. Е. Григорьева, С. Г. Кондручина. – Чебоксары, 2013.– 121 с.
4. Григорьева, Т. Е. Оценка уровня обмена веществ и половых гормонов коров в послеродовой период / Т. Е. Григорьева, А.А. Макаров // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2013. – № 5. – С. 18-22.
5. Шабунин, С.В. Системное решение проблемы сохранения воспроизводительной способности и продуктивного долголетия молочного скота / С.В. Шабунин, А.Г. Нежданов // Современные проблемы ветеринарного акушерства и биотехнологии воспроизводства животных: сборник научных статей Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения профессора Г.А. Черемисинова и 50-летию создания Воронежской школы ветеринарных акушеров. – Воронеж, 2012. – С. 10-20.

Сведения об авторах

Григорьева Тамара Егоровна, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры морфологии, акушерства и терапии, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, Россия, 428003, г. Чебоксары, ул. К.Маркса, 29. E-mail: grigorevate102@mail.ru, тел. 89613470668;

Захаровский Геннадий Викторович, ветврач, ИП Захаровская Т.В., zakharovskiyat@mail.ru. 89278646133.

EXCHANGE OF VITAMINS AT CLINICALLY HEALTHY AND SICK WITH THE ENDOMETRITIS COWS

T.E. Grigorieva, G.V. Zakharovsky
Chuvash State Agricultural Academy
428003, Cheboksary, Russian Federation

Abstract. Pilot studies were conducted in the Chuvash State Agricultural Academy and on the basis of a series of farms of the Chuvash Republic. Experiments were made on cows of black and motley breed, with milk efficiency by more than 5,0 thousands kg for a lactemia.

For conducting pilot studies the cows clinically healthy and sick with an endometritis, acute catarrhal and purulent character were selected, two groups were created from them. The blood for the research was taken in durations of gestation of 210, 240, 255-260 and 270-280 days and after the delivery for 1, 6-10, 16-30, 45-60 days.

The data obtained in our experiences demonstrate that at cows of patients with an endometritis already during the antepartum period disturbances in a metabolism of vitamins were observed. Depression of Carotinum, vitamin A, high level of vitamin E during the antepartum period has an adverse effect on the current of the puerperal period, development of an endometritis.

After the delivery sick cows had much higher content of vitamin E that promoted development of an inflammation in a uterus and involution delays, and the high level of vitamin A as protective reaction of an organism to the dystrophic processes happening at an endometria inflammation.

Therefore, for the studied vitamins the question of their sufficient entering in an organism is particularly acute, deficiency in an organism leads them to exchange disturbance, promoting resistance weakening, causing disturbance of an involution of an uterus after the delivery and to development of an inflammation. Therefore, it isn't excluded that their deficiency in an organism of cows during pregnancy is the contributing factor in development of puerperal pathology.

Keywords: cow, clinically healthy, cow sick with an endometritis, vitamins, pregnancy, postnatal period.

References

1. Baymishev, H. B. Morfobiochemical indicators of blood and its serum at treatment of an endometritis at cows with use of the medicine Metrolek-O / H. B. Baymishev, I. V. Meshkov//News of the Samara SAA. – 2014. – Issue 1. – Pp. 15-18
2. Grigorieva, T. E. Diseases of cows uterus and ovaries (monograph). – Cheboksary, "Novoye Vremya", - 2012. – 172 p.
3. Grigorieva, T.E., Kondruchin, S.G. Biotechnologies for a reproduction of animals. – Cheboksary, 2013.-121p.
4. Grigorieva, T.E., Makarov, A. A. Estimation of the level of a metabolism and sex hormones of cows during the postnatal period. Journal "Veterinariya of farm animals". - 2013. - No. 5. – Pp. 18-22.
5. Shabunin, S.V. System solution of the preservation problem of reproductive ability and productive longevity of the dairy cattle / S. V. Shabunin, A. G. Nezhdanov //Modern problems of veterinary obstetrics and biotechnology of reproduction of animals. Materials of the international scientific and practical conference devoted to the 85 anniversary since the birth of a professor G. A. Cheremisinov and to the 50 anniversary of creation of Voronezhsky school of veterinary obstetricians. – Voronezh, 2012. – Pp. 10-20.

Information about authors

Grigorieva Tamara Egorovna, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Professor of Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agricultural Academy, Russia, 428003, Cheboksary, K. Marx St., 29. E-mail: grigorevate102@mail.ru, ph. 89613470668;

Zakharovsky Gennady Viktorovich, Veterinarian.

УДК 636.5.034

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ В СОСТАВ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ КУР-НЕСУШЕК ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

А. Ю. Лаврентьев, Е. Ю. Иванова

Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
428000, г. Чебоксары, пр. Мира д.29

Аннотация. К составу комбикормов сельскохозяйственных птиц предъявляются большие требования, так как в них используются несколько видов зерновых кормов, которые содержат антипитательные вещества, снижающие их переваримость. Низкая питательность ряда зерновых культур обусловлена тем, что наряду с клетчаткой в них присутствуют в значительном количестве другие некрахмалистые полисахариды, к которым относится бета-глюканы и пентозаны. По данным исследователей, для пшеницы, ржи и тритикале основными антипитательными веществами являются пентозаны, большую часть которых составляют арабиноксиланы. В ячмене отрицательное воздействие на усвоение питательных веществ в основном оказывают бетаглюканы. Некрахмалистые полисахариды обладают еще одним отрицательным свойством: они сильно набухают, образуя вязкие клеобразные растворы, ограничивающие всасывание уже переваренного белка, крахмала, жира и других важных биологических соединений. Одной из важнейших задач отечественного птицеводства является снижение потерь питательной ценности кормов путем повышения переваримости корма и лучшего использования переваренных питательных веществ. Среди наиболее эффективных способов решения этой задачи – добавление экзогенных ферментов в корм перед скармливанием его сельскохозяйственным птицам. Ферменты, в отличие от гормонов и биостимуляторов, действуют не на организм животных, а на компоненты корма в желудочно-кишечном тракте, они не накапливаются в организме и продуктах птицеводства и животноводства. Расщепляя или синтезируя вещества, сами ферменты могут не изменяться. Они не входят в состав конечных продуктов реакции, не расходуются в процессе переваривания питательных веществ и после его окончания остаются в прежнем количестве. Включение в состав комбикормов ферментных препаратов способствует инактивации этих антипитательных веществ, что увеличивает коэффициент переваримости питательных веществ.

Ключевые слова: куры-несушки, ферменты, комбикорма, яйценоскость, масса яиц, расход кормов.

Введение. Одной из важнейших задач агропромышленного комплекса и сельскохозяйственной науки страны является обеспечение населения высококачественными продуктами птицеводства. Конкурентоспособность агропредприятий на российском рынке напрямую зависит от использования современных технологий кормления и условий содержания сельскохозяйственных птиц, закупки генетически полноценного стада, квалификации персонала. Ключевым фактором высокой продуктивности птиц является качество корма (на него приходится большая часть затрат в производстве). Для реализации генетического потенциала птиц обязательно требуются полноценные комбикорма [1, 3, 4].

Важнейшей проблемой для производителей является повышение продуктивности птицы и одновременно снижение затрат на конечную продукцию. Проблема снижения затрат кормов при получении яичной продукции с каждым годом становится всё более острой. Нельзя забывать, что птица — конкурент человека в потреблении зерновых и бобовых культур, к тому же цены на эти виды кормового сырья с каждым годом растут, а удельный вес стоимости комбикормов в составе себестоимости яиц не снижается и составляет 65 — 70 %.

Эта проблема продолжает оставаться актуальной в связи с переходом многих птицеводческих хозяйств на собственное производство комбикормов. При этом важно иметь объективную информацию не только о питательности кормов, но и об антипитательных веществах в сырье собственного производства, применяемых для изготовления комбикормов. В птицеводстве в качестве основных концентрированных кормов используются ячмень, овес, рожь, непродовольственная пшеница и продукты их переработки [2, 3, 4].

По данным исследователей, основными антипитательными факторами пшеницы, ржи и тритикале являются пентозаны, большую часть которых составляют арабиноксиланы. В ячмене отрицательное воздействие на усвоение питательных веществ в основном оказывают бетаглюканы. Некрахмалистые полисахариды обладают еще одним отрицательным свойством: они сильно набухают, образуя вязкие клеобразные растворы, ограничивающие всасывание уже переваренного белка, крахмала, жира и других важных биологических соединений. В результате в кишечном содержимом повышается концентрация не всосавшихся питательных веществ, которые способствуют развитию условно патогенной микрофлоры в нижних отделах кишечника, что в дальнейшем создает проблемы для здоровья птиц и их продуктивности. Одной из важнейших задач отечественного птицеводства является снижение потерь продуктивности птиц путем повышения переваримости корма и лучшего использования переваренных питательных веществ. Среди наиболее эффективных способов решения этой задачи — добавление экзогенных ферментов в корм перед его скармливанием сельскохозяйственным птицам [7, 8, 9].

Ферменты (синоним энзимы) — это специфические белки, выполняющие в живом организме роль биологических катализаторов. Расщепляя или синтезируя вещества, сами ферменты могут не изменяться. Они не входят в состав конечных продуктов реакции, не расходуются и после окончания остаются в прежнем количестве [5, 6].

Целью данной работы является установление целесообразности и эффективности обогащения комбикормов, применяемых в технологии производства куриных яиц, смесями ферментных препаратов отечественного производства: амилосубтилина ГЗх, целлолюкса-Ф и протосубтилина ГЗх.

Для достижения указанной цели были определены следующие задачи:

- установить степень яйценоскости кур-несушек при обогащении их рациона ферментными препаратами;
- выявить влияние данных ферментных препаратов на качество яиц;
- дать экономическую оценку эффективности использования ферментных препаратов при добавлении их в комбикорма кур-несушек.

Материалы и методы. Для проведения опыта было сформировано три группы кур-несушек по 57 голов в каждой: одна контрольная и две опытные группы. Опыт состоял из двух периодов: подготовительный период продолжительностью 21 суток и основной — продолжительностью 420 суток. Возраст несушек в начале подготовительного периода опыта составил 18 недель, в начале основного периода — 22 недели, а в конце опыта — 81 неделю.

Куры-несушки первой опытной группы получали комбикорм контрольной группы ПК 1-1, обогащенный ферментными препаратами в зависимости от возраста: 22-33 недели — амилосубтилин ГЗх в количестве 100 г и целлолюкс-Ф — 50 г на 1 т комбикорма. В возрасте 34-53 недели комбикорм ПК 1-2, обогащенный ферментными препаратами: амилосубтилином ГЗх в количестве 150 г и целлолюксом -Ф — 75 г на 1 т комбикорма. В возрасте 54-81 недели ПК 1-3, обогащенный ферментными препаратами: амилосубтилином ГЗх в количестве 200 г и целлолюксом-Ф — 100 г на 1 т комбикорма. В комбикорм кур-несушек второй опытной группы в зависимости от возраста дополнительно вводили ферментные препараты: 22-33 недели в ПК-1-2 — амилосубтилин ГЗх в количестве 50 г и протосубтилин ГЗх — 50 г на 1 т комбикорма, 34-53 недели в ПК-1-3 — амилосубтилин ГЗх 75 г и протосубтилин ГЗх в количестве 75 г на 1 т комбикорма, 54-81 недели в ПК-1-3 — амилосубтилин ГЗх в количестве 100 г и протосубтилин ГЗх — 100 г на 1 т комбикорма.

Амилосубтилин ГЗх содержит в своем составе ферменты (альфа-амилазу, нейтральные и слабощелочные протеиназы, бета-глюканазу, целлюлазу, ксиланазу), остатки питательной среды, мел, поваренную соль, кукурузную муку. Они имеют амилолитическую активность от 600 ед/г до 1500 ед/г. Фармакологическое действие амилосубтилина ГЗх, добавленного в комбикорма, заключается в повышении их переваримости. Общий эффект от воздействия амилосубтилина ГЗх связан также с влиянием всех входящих в состав препарата

ферментов, в том числе бета-глюканазы, ксиланазы и целлюлазы, катализирующих расщепление трудноусвояемых полисахаридов ячменя, пшеницы и ржи, гидролиз которых дает дополнительное количество сахаров.

Основная область применения целлолюкса-F – использование его в птицеводстве для повышения питательной ценности кормов. Целлолюкс-F содержит комплексы целлюлаз (2000±200 ед/г), ксиланаз (до 8000 ед/г), глюканаз (до 1500 ед/г). Он катализирует расщепление целлюлозы, ксиланов, бета-глюканов растительной клетки до легкодоступных сахаров. Положительный эффект от действия ферментного комплекса целлолюкса-F проявляется в увеличении содержания гликогена, липидов, белка и повышении уровня свободных аминокислот в организме животных, особенно у молодняка в период интенсивного роста.

Протосубтилин Г3х применяется в качестве кормовой добавки в рационах с целью улучшения доступности белковых компонентов корма, попадающих в организм сельскохозяйственных птиц, в первую очередь, растительного происхождения. Он также способствует разрушению оболочек растительных клеток и улучшает переваримость и усвоение питательных веществ. Расщепляя высокомолекулярные белки, увеличивает в корме содержание доступных пептидов и аминокислот.

Результаты исследований и их обсуждение.

Кормление кур-несушек. При проведении опытов при кормлении кур-несушек всех групп использовался сухой полнорационный комбикорм. Контрольная группа подопытных кур-несушек получала комбикорм ПК 1-1, соответствующий данному возрастному периоду кур-несушек (22-40 недель), в 100 г которого содержалось 263 ккал обменной энергии, сырого протеина – 16,48 %, кальция – 3,44 %, фосфора – 0,78 %. В возрасте 41-60 недель получали комбикорм ПК-1-2, в 100 г которого содержалось 252 ккал обменной энергии, сырого протеина – 6,1%, кальция – 3,82 %, фосфора – 0,48 %. Подопытные куры-несушки в возрасте 61 недели и старше получали комбикорм ПК-1-3, в 100 г которого содержалось 249 ккал обменной энергии, сырого протеина – 15 %, кальция – 4,14 %, фосфора – 0,39 %.

Основной частью комбикорма являлись зерновые злаковые культуры (ячмень, пшеница) с удельным весом 63,39 %. В качестве источников полноценного белка использовалась мясо-костная мука в количестве 6 % и жмых подсолнечный – 15 %. Для улучшения аминокислотного состава по метионину введен DL-метионин в количестве 0,01 %. В качестве источника минеральных веществ использовались ракушечная мука, известняк, трикальцийфосфат, соль поваренная. Для увеличения энергетической ценности комбикорма вводилось подсолнечное масло в количестве 3 %. Для обогащения протеином, витаминами, минеральными веществами в рацион были введены БВМК в количестве 5 %, мет+цис 5,5 – 5 %. Состав и питательность комбикормов соответствовали требованиям, предъявляемым к корму кур-несушек в зависимости от возраста и яйценоскости.

Рекомендуемые параметры питательности комбикормов в зависимости от фазы продуктивности кур необходимо соотносить с суточной нормой корма в расчете на 1 голову. С этой целью проводили ежедекадный учет заданных кормов и их остатков. Он показал, что у кур-несушек в возрасте 22-40 недель наивысшее потребление кормов за сутки наблюдалось в контрольной группе – 116 г, а самая низкая – в первой опытной группе (получали амилосубтилин Г3х и целлолюкс-F) в количестве 113 г. Вторая опытная группа получала амилосубтилин Г3х и протосубтилин Г3х и потребляла 114 г комбикорма на одну голову в сутки. Разница в потреблении комбикормов между контрольной и первой опытной группами составила всего 3 г или 2,5 %, между контрольной и второй опытной – 2 г или 1,1 %. Такая же тенденция сохранилась и к концу опыта. В возрасте 61 недели и старше разница в потреблении кормов между контрольной и первой опытной группой составила 8 г или 7,8 %, а между контрольной и второй опытной группой – 4 г или 3,2 %.

Анализ количества потребленных комбикормов показал, что кормление кур-несушек контрольной и опытных групп осуществлялось в соответствии с детализированными нормами кормления по возрасту и яйценоскости.

Яичная продуктивность кур-несушек. Динамика роста и падения яичной продуктивности кур-несушек опытных групп с учетом возраста показал, что данный показатель изменяется в ходе яйцекладки. Яйценоскость кур-несушек опытных групп была выше, чем в контрольной группе. Несушки первой опытной группы показали наибольшую яичную продуктивность: их яйценоскость за 60 недель (420 суток) составила 357,81 штук яиц от одной курицы-несушки за основной период, что на 23, 22 штук или на 6,48 % выше соответствующего показателя в контрольной группе (334,59 штук) и на 6,91 штук или на 1,84 % больше (350,9 штук), чем во 2 опытной группе. Показатель яичной продуктивности кур-несушек второй опытной группы был выше соответствующего показателя контрольной группы на 16,31 штук или на 4,64 %. Наивысшая степень яйценоскости птиц за опытный период была выявлена у кур-несушек всех групп в возрасте 30-37 недель.

Масса яиц. В целях установления влияния скармливаемых ферментных препаратов на массу яиц взвешивали все полученные яйца от каждой групп кур последние пять дней в конце каждого месяца яйцекладки. Полученные данные свидетельствовали о благоприятном влиянии смеси ферментных препаратов на массу яиц. Так, в контрольной группе средняя масса яиц за период яйцекладки составила 62,37 г, а в 1-й опытной группе — 64,22 г, то есть на 1,85 г больше, чем в контрольной, во 2-й опытной группе — 63,07 г, то есть на 0,7 г больше, чем в контрольной группе. При этом было установлено, что увеличение массы яиц зависит от возраста кур-несушек. Если среднюю массу яиц кур-несушек контрольной группы за период яйцекладки (62,37 г) принять за 100 %, то масса яиц кур 1-й опытной группы была на 2,97 %, а несушек 2-й опытной группы на 1,12 % больше, чем в контрольной группе. Разница между 1 и 2-й опытными группами составила

1,85 % или 1,15 г.

Наивысшее значение средней массы за опытный период было выявлено у кур-несушек всех групп в возрасте 54-81 недель.

Распределение яиц по категориям и выход яйцемассы. Куриные яйца по ГОСТу Р 52121-2003 в зависимости от их массы подразделяются на пять категорий. Яиц высшей категории было получено больше всего от кур-несушек первой опытной группы – 4,05 %, что на 1,06 % больше, чем в контрольной группе, и на 0,19 % больше, чем во второй опытной группе. Разница между контрольной и второй опытной группами составила 0,87 %. Яиц отборной категории получено больше всего также от кур-несушек первой опытной группы – 23,86 %, что на 4,71 % больше, чем в контрольной группе, и на 2,68 % больше, чем во второй опытной группе. Разница между контрольной и второй опытной группами составила 2,03 %. Анализ данных, представленных в таблице, свидетельствует о том, что яйца кур-несушек всех опытных групп относятся в основном к первой категории (56,07– 60,49 %). Больше всего их получено от подопытных кур контрольной группы – 60,49 %, что больше на 4,42 % и на 1,91 %, чем в первой и второй опытных группах соответственно. Разница между первой и второй опытными группами составила 2,51 % (количество яиц первой категории было выше во второй опытной группе). Яиц второй категории получено больше от кур-несушек контрольной группы – 17,02 %, что на 1,27 % больше, чем в первой опытной группе, и на 0,92 % больше, чем во второй опытной группе. Разница между первой и второй опытной группами незначительна и составила 0,35 %. Количество мелких яиц составило 0,35 % в контрольной группе, что выше аналогичного показателя в первой опытной группе на 0,08 %.

Яичная масса, полученная от кур-несушек за период опытов, является оценочным показателем яичной продуктивности и вычисляется умножением количества снесенных несушкой яиц на их среднюю массу. Самое высокое значение выхода яичной массы было получено от кур-несушек первой и второй опытных групп. В первой опытной группе яичная масса была выше, чем в контрольной группе на 2,13 г или на 8,8 %, а во второй опытной группе – на 1,28 г или на 5,28 %, чем в контрольной группе. Во второй опытной группе яичная масса была ниже на 0,85 г или на 3,51 %, чем в первой опытной группе.

Морфометрические показатели яиц. Масса яйца и соотношение белка, желтка и скорлупы важны как при инкубации, производстве товарной продукции, так и во время ее глубокой переработки. Считается, что масса яиц на 55 % определяется генетическими факторами и на 45 % зависит от кормления и условий содержания птицы. Соотношение частей куриного яйца определяет качество яиц.

Форма яиц – один из основных показателей, определяющих их качество. О форме яиц судят по их индексу. При проведении опыта индекс формы колебался в пределах 76,5 – 79,44 %. С возрастом в контрольной группе отмечено незначительное уменьшение индекса формы яиц на 0,3 %, в возрасте 53 недели данный показатель увеличился на 0,16 % по сравнению с первым опытным периодом. В первой и второй опытных группах отмечено увеличение индекса формы в возрасте 34-53 недели на 2,14 % и на 1,1 % соответственно, в возрасте 54-81 недели наблюдалось уменьшение индекса формы на 0,7 % и на 0,52 %. Наибольший индекс формы был у кур-несушек первой опытной группы в возрасте 34-53 недели – разница с контрольной группой составила 2,94 %, со второй опытной группой – 1,34 %. Разница между контрольной и второй опытной группами составляла 1,6 %. Следует отметить, что увеличение индекса отмечалось тогда, когда увеличивалась масса яиц.

Индекс желтка яиц подопытных групп кур-несушек колебался в пределах 34,5 – 45,38 % и в ходе репродуктивного периода оставался практически без изменений с тенденцией к некоторому уменьшению (таблица 27). В начале яйцекладки он составил 45,38 % в контрольной группе, что на 3,53 % и на 1,58 % больше, чем в первой и второй опытных группах соответственно; в середине яйцекладки — 40,52 % в контрольной группе, что на 1,6 % и на 0,72 % больше, чем в первой и второй опытных группах соответственно. В конце опытного периода он уменьшился до 35,8 % в контрольной группе, что на 0,3 % и на 1,3 % больше, чем в первой и второй опытных группах соответственно.

Индекс белка с возрастом несушек несколько уменьшился. Этот показатель составил 7,1 % во второй опытной группе, у птиц в возрасте 22-33 недель репродуктивного периода, что на 0,62 % и на 1,45 % больше, чем в контрольной и первой опытной группах. Разница между контрольной и первой опытной группами составила 0,83 %. В возрасте 34-53 недель в контрольной группе индекс белка был на 0,84 % и на 0,25 % выше по сравнению с первой и второй опытными группами. Разница между первой и второй опытными группами составила 0,59 % (индекс белка был выше во второй опытной группе). В возрасте 54-81 недель в контрольной группе индекс белка был на 1,19 % и на 0,81 % выше по сравнению с первой и второй опытными группами. Разница между первой и второй опытными группами составила 0,38 % (индекс белка был выше во второй опытной группе).

Из показателей качества белка самую высокую связь с его индексом имеют единицы Хау. Анализируя полученные данные, мы установили, что в ходе репродуктивного периода в 22 - 33; 34 -53 и 54 - 81 недельном возрасте этот показатель находился на уровне 73,59-74,49; 74,97-77,31 и 74,77-75,85 (при оптимальном значении 75-80). Следует отметить, что единица Хау имела максимальное значение у кур-несушек всех опытных групп в возрасте 34-53 недель. С увеличением возраста птицы данный показатель уменьшался на 0,2 % в контрольной группе, на 1,46 в первой опытной и на 0,58 во второй опытной группах. Следует отметить, что показатели индекса белка и единиц Хау с возрастом кур-несушек уменьшаются. Это может быть связано с

увеличением времени пребывания яйца в яйцевом несущем, а именно в матке, где происходит формирование скорлупы и поступление воды в белок. Оптимальное соотношение белка и желтка было выше нормы (1,9-2,1) у всех яиц опытных групп.

Таким образом, результат исследования морфометрических показателей яиц, полученных от кур-несушек опытных групп, показал, что ферментные препараты оказали положительное влияние на повышение массы яиц и улучшение их категории, увеличение высоты белка, толщины скорлупы, массы белка, желтка и скорлупы. При этом лучшие результаты были получены от кур-несушек второй опытной группы при скармливании им амилосубтилина ГЗх и протосубтилина ГЗх.

Экономическая эффективность использования ферментных препаратов в рационах кур-несушек. Наименьшие затраты корма в расчете на 10 яиц были в первой опытной группе (1,37 кг), что составляет 90,14 % от контрольного показателя. Во второй опытной группе затраты корма составили 1,43 кг, что составляет 94,08 % от показателя контрольной группы. Разница в затратах корма в расчете на 10 яиц между первой и второй опытными группами составила 0,05 кг или 3,5 %. Наибольший уровень рентабельности (25,6 %) был достигнут в первой опытной группе, что на 7,4 % больше, чем в контрольной и на 4,3 % больше, чем во второй опытной группах.

Выводы

1. В ходе научно-хозяйственного опыта было установлено, что самые высокие показатели яйценоскости были у птиц первой опытной группы, курам-несушкам которой в состав полнорационного комбикорма добавляли смесь амилосубтилина ГЗх и целлюлюкса-Ф. Яйценоскость на 1 курицу-несушку составила 357,81 штук яиц, что на 6,48 % выше соответствующего показателя в контрольной группе и на 1,84 %, чем во второй опытной группе. Включение в состав комбикорма кур-несушек второй опытной группы смеси амилосубтилина ГЗх и протосубтилина ГЗх способствовало увеличению яйценоскости на 4,64 % по сравнению с контрольной группой.

2. Масса яиц первой опытной группы была на 1,85 г или 2,97 % больше, а второй опытной – на 0,7 г или 1,12 %, чем в контрольной группе. При этом было отмечено увеличение массы яиц в зависимости от возраста кур-несушек. Разница между первой и второй опытными группами составила 1,85 % или 1,15 г.

3. В ходе научно-хозяйственного опыта для получения 10 шт. яиц было затрачено 1,37 – 1,52 кг комбикорма. Наименьший расход корма (1,37 кг) был у кур-несушек, в комбикорм которых добавляли смесь ферментных препаратов амилосубтилина ГЗх и целлюлюкса Ф, что меньше показателя контрольной группы на 10,94 % и на 4,2% второй опытной группы. Себестоимость яиц снизилась в первой опытной группе на 0,33 рубля и во второй опытной группе – на 0,2 рубля в сравнении с контрольной группой. Уровень рентабельности производства яиц увеличился в первой опытной группе на 7,4 %, а во второй опытной группе – на 3,1%.

Литература

1. Данилова, Н. В. Динамика прироста живой массы молодняка свиней от использования в составе комбикормов ферментных препаратов отечественного производства / Н. В. Данилова, А. Ю. Лаврентьев // Аграрная Россия. – 2017. – № 2. – С.22-24.
2. Данилова, Н. В. Отечественные ферментные препараты в комбикормах для свиней / Н. В. Данилова, А. Ю. Лаврентьев // Комбикорма. – 2017. – № 4. – С. 55-56.
3. Данилова, Н. В. Отечественные ферментные препараты в технологии производства свинины / Н. В. Данилова, А. Ю. Лаврентьев // Свиноводство. – 2017. – № 4. – С. 21-23.
4. Егоров, И. А. Научные разработки в области кормления птицы / И. А. Егоров // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 5. – С.8-12.
5. Лаврентьев, А. Ю. Влияние ферментных препаратов на яйценоскость и массу яиц кур-несушек / А. Ю. Лаврентьев, Е. Ю. Иванова // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2015. – № 1. – С. 94-97.
6. Ленкова, Т. Использование Целлюлюкса-Ф экономически выгодно / Т. Ленкова, В. Курманаева // Птицеводство. – 2013. – № 1. – С. 12–15.
7. Манукян, В. А. Применение ферментативного пробиотика в кормлении цыплят-бройлеров / В. А. Манукян // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 5. – С.22-26.
8. Морозова, Н. И. Молочная продуктивность голштинских коров в племенном заводе «Авангард» при балансировании рационов в программе «Корм Оптима Эксперт» / Н. И. Морозова, Н. Г. Бышова, О. А. Морозова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2016. – № 3. – С. 32-37.
9. Мусаев, Ф. А. Кормовые добавки с биологически активными свойствами в кормлении скота / Ф. А. Мусаев, Н. И. Торжков, Ж. С. Майорова // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2 (23). – С. 5133-5138.

Сведения об авторах

Лаврентьев Анатолий Юрьевич, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой общей и частной зоотехнии, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: lavrentev65@list.ru, тел. 8-937-380-16-81;

Иванова Елена Юрьевна, аспирант кафедры общей и частной зоотехнии, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: dmitrieva030987@yandex.ru, тел. 8-906-701-58-81.

SCIENTIFIC SUBSTANTIATION OF INCLUSION IN THE FOOD COMPOSITION FOR LAYING HENS ENZYME PREPARATIONS OF DOMESTIC PRODUCTION

A.Y. Lavrentev, E.Y. Ivanova
Chuvash State Agricultural Academy
428000, Cheboksary, Russian Federation

Abstract. Compound feeds of agricultural birds are subjected to great demands on their composition, since they use several types of grain feeds that contain anti-nutrients, which reduce digestibility and the use of these nutrients. The low nutritional value of a number of cereals is due to the fact, that, in addition to the fiber, other non-starch polysaccharides are presented in significant quantities, including beta-glucans and pentosans. According to generalized data, the main anti-nutritive and the factors of wheat, rye and triticale are pentosans, most of which are arabinoxylans. In barley, beta-glucans have a negative effect on the absorption of nutrients. Non-starch polysaccharides have another negative property - they strongly swell, forming viscous glue-like solutions that limit the absorption of already digested protein, starch, fat and other important biological compounds.

One of the most important tasks of domestic poultry farming is to reduce losses by improving feed digestibility and better use of digested nutrients. Among the most effective ways to solve this problem is to add exogenous enzymes to the fodder before feeding it to agricultural birds. Enzymes, unlike hormones and bio-stimulants, do not act on the animal's organism, but on the components of the feed in the gastrointestinal tract, they do not accumulate in the body and products of poultry and livestock. Splitting or synthesizing substances, the enzymes themselves can not change. They are not part of the final reaction products, are not consumed in the process, and after the end they remain in the same quantity. The inclusion of enzyme preparations in the compound feed helps to inactivate these anti-nutrients, which increases the digestibility of nutrients.

Keywords: laying hens, enzymes, mixed food, egg production, egg weight, food consumption.

References

1. Danilova, N.V. Dynamics of live mass increase of young piglets by means of enzyme preparations of domestic production use in mixed food/ N.V. Danilova, A.Y. Lavrentev // «Agrarnaya Rossiya» №2, 2017, - Pp. 22-24.
2. Danilova, N.V. Domestic enzyme preparations in mixed food for pigs/ N.V. Danilova, A.Y. Lavrentev // «Mixed food» №4, 2017, - Pp. 55-56.
3. Danilova, N.V. Domestic enzyme preparations in technology of pig-flesh production. / N.V. Danilova, A.Y. Lavrentev // «Svinovodstvo». – 2017. – №4. – Pp. 21-23.
4. Yegorov, I.A. Scientific elaboration in the sphere of poultry feeding. // Poultry and poultry products. -2013- №5 - Pp.8-12.
5. Lavrentev, A.Y., Ivanova E.Y. Influence of enzyme preparations on egg production and egg weight of laying hens //Bulletin of Ulyanovsk SAA №1, 2015, Pp. 94-97.
6. Lenkova, T. Tsello Lyuks –F Using is economically profitable. / T. Lenkova, V. Kurmanayeva // Poultry Breeding. – 2013. – №1. – Pp. 12-15.
7. Manukyan, V.A., Dzhavadov E.D., Dmitriyeva M.Ye., Laptev G.YU., Nikonov I.N., Novikova N.I., Ilina L.A. The Use of Enzyme Preparations in Broiler Feeding. // Poultry and poultry products. -2013-№5 - Pp.22-26
8. Morozova, N.I. Milk productivity of golshtine cows in the breeding farm «Avangard» when ration balancing in the program “Food Optima Expert/ /N.I. Morozova, N.G. Byshova, O.A. Morozova // Bulletin of Ryazan State Agricultural University named after P.A. Kostychev.- Ryazan', 2016.- №3.- Pp. 32-37.
9. Musayev, F.A. Food additives with biologically active characteristics in husbandry feeding / F.A. Musayev, N.I. Torzhkov, ZH.S. Mayorova, D.A. Blagov // Fundamental investigations. – 2015. - №2 (23). – Pp. 5133-5138.

Information about authors

Lavrentyev Anatoly Yurievich, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of General and Private Zootechny Department, Chuvash State Agricultural Academy (428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marx str., e-mail: lavrentev65@list.ru, tel. 8-937-380-16-81;

Ivanova Elena Yurievna, Postgraduate Student.

В.Г. Семенов, Д.А. Никитин, Н.И. Герасимова, В.А. Васильев*Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. Впервые на основе комплексных исследований научно обоснована и экспериментально доказана целесообразность применения в технологии воспроизводства стада и выращивания телят разработанного комплексного биопрепарата Prevention-N-A, сочетающего иммуностимулятор с антибактериальным средством, в сопоставлении с ранее апробированным препаратом PS-2. Биопрепараты нового поколения способствуют активизации обменных процессов, функции кроветворных органов, иммунной и буферной систем организма коров-матерей и новорожденных телят. Доказано, что трехкратное внутримышечное введение глубокоостельным коровам биопрепаратов PS-2 и Prevention-N-A за 45-40, 25-20 и 15-10 суток до отела в дозе 10 мл предупреждает гинекологические заболевания и повышает воспроизводительную функцию. Под воздействием препаратов у коров сокращались сроки отделения плодных оболочек на 6,0 и 6,4 ч, предупреждались задержания последа, послеродовые осложнения и заболевания молочной железой. Риск возникновения субинволюции матки и эндометрита в первом случае уменьшался в 3,0 и 2,0 раза соответственно, а во втором – исключался ($P < 0,05$). На фоне иммунокоррекции у коров сокращались сроки наступления половой охоты на 11,6 и 14,2 сут, индекс осеменения в 1,6 и 1,8 раза, сервис-период на 22,4 и 28,4 сут и повышалась оплодотворяемость в 1 охоту в 2,5 и 3,0 раза ($P < 0,05-0,01$). Установлено, что иммунокоррекция организма новорожденных телят в условиях прессинга эколого-технологических стресс-факторов биопрепаратами PS-2 и Prevention-N-A на 2...3-е и 7...9-е сутки жизни в дозе 3 мл способствует профилактике заболеваний органов дыхания и пищеварения, активизирует рост и развитие, обеспечивая более полную реализацию продуктивного потенциала молодняка в периоды доращивания и откорма, при более выраженном эффекте Prevention-N-A. Доказана доброкачественность мясных туш по органолептическим, биохимическим и спектрометрическим показателям и, следовательно, безопасность испытываемых препаратов.

Ключевые слова: коровы; телята; молодняк; биопрепараты Prevention-N-A и PS-2; биоресурсный потенциал.

Введение. Одним из важнейших факторов, определяющих реализацию генетического потенциала продуктивности, воспроизводительных способностей, резистентности к заболеваниям, продуктивного долголетия животных современных высокопродуктивных пород, повышения их кормоконверсивной способности, а, следовательно, успешного развития скотоводства, является соблюдение зоогигиенических требований, предъявляемых цепочке «корма → условия содержания → охрана ферм от заноса возбудителей болезней → получение и сохранность телят → качество и переработка продукции → охрана окружающей среды → здоровье человека». Однако современные технологии зачастую нарушают сложившиеся в процессе филогенеза взаимоотношения организма животных с окружающей средой и традиционными условиями содержания, кормления и обслуживания, отрывая их от природной среды обитания и приближая к биологической машине, задачей которой является производство целевой продукции. Животным не удается избежать действия стресс-факторов, что приводит к снижению неспецифической устойчивости организма, различным функциональным нарушениям и, как следствие, к заболеваниям. Особенно чувствителен организм к воздействиям неблагоприятных факторов среды обитания в первый и последний месяцы внутриутробного развития, и первые месяцы новорожденности. Физиологический статус материнского организма отражается на внутриутробном развитии плода и постнатальном онтогенезе новорожденного [1, 3, 4, 6, 7].

В свете воплощения физиолого-гигиенической и эколого-адаптационной теорий защиты здоровья и реализации биоресурсного потенциала организма продуктивных животных возникла потребность перехода от существующей традиционной концепции: большое животное – диагноз – терапия, к новой глобальной проблеме: популяция животных – среда обитания – профилактика, базирующейся на применении в молочном скотоводстве биогенных соединений, адаптогенов, антиоксидантов, иммуномодуляторов, биологически активных и кормовых добавок и др. В контексте вышеизложенного научное обоснование направленной физиолого-биохимической регуляции обменных, иммунных и ростовых процессов развивающегося организма на различных этапах его жизнедеятельности с применением биоэффективных и экологически безвредных биогенных соединений является актуальной проблемой современной ветеринарии, зоотехнии и представляет значительный научно-практический интерес [2, 5, 8, 9].

Цель настоящей работы – реализация биоресурсного потенциала воспроизводительных и продуктивных качеств черно-пестрого скота коррекцией неспецифической устойчивости организма биопрепаратами.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования проведены в условиях молочно-товарной фермы СХПК имени Ульянова Аликовского района Чувашской Республики в соответствии с планом научных исследований ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия», а обработка материалов осуществлялась в БУ ЧР «Чувашская республиканская ветеринарная лаборатория» Госветслужбы

ЧР, лаборатории био- и нанотехнологий и в лаборатории кафедры морфологии, акушерства и терапии ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА в период с 2012 по 2016 годы.

Объектами исследований были стельные (за 45 суток до отела) и новотельные (3-5 суток после отела) коровы черно-пестрой породы, телята с рождения и молодняк до 540-суточного возраста. Были подобраны три группы сухостойных коров по принципу пар-аналогов с учетом клинико-физиологического состояния, возраста и живой массы по 10 животных в каждой. По такому же принципу подбирали группы новорожденных телят.

Условия содержания и кормления в периоды сухостоя и раздоя коров, выращивания телят, дорастивания и откорма молодняка соответствовали зоогигиеническим нормам и детализированным нормам кормления.

С целью реализации воспроизводительных и продуктивных качеств черно-пестрого скота использовали биопрепараты PS-2 и Prevention-N-A, разработанные учеными ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА. Коровам 1-й опытной группы внутримышечно инъектировали PS-2 в дозе 10 мл трехкратно за 45-40, 25-20 и 15-10 суток до отела, 2-й опытной группы – Prevention-N-A в указанной дозе и сроки, контрольной группы – биопрепараты не вводили. Телятам 1-й и 2-й опытных групп внутримышечно инъектировали соответственно PS-2 и Prevention-N-A двукратно на 2...3-е и 7...9-е сутки жизни в дозе 3 мл.

Результаты исследований и их обсуждение. Температура тела, частота пульса и дыхательных движений у глубокостельных и новотельных коров, у телят в период выращивания (1-180 суток) и у молодняка в периоды дорастивания (180-360 суток) и откорма (360-540 суток) находились в пределах физиологических норм.

Результаты исследований гинекологического состояния коров представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Показатели гинекологического состояния коров

| Показатель | Группа животных | | |
|----------------------------------|-----------------|-------------|-------------|
| | контрольная | 1 опытная | 2 опытная |
| Количество животных | 10 | 10 | 10 |
| Сроки отделения последа, ч | 13,2±1,02 | 7,2±0,58* | 6,8±0,66* |
| Задержание последа | 4 | - | - |
| Субинволюция матки | 3 | 1 | - |
| Эндометриты | 2 | 1 | - |
| Мастит | 2 | - | - |
| Сроки наступления 1 охоты, суток | 43,2±1,36 | 31,6±0,93* | 29,0±0,71* |
| Индекс осеменения | 2,6±0,43 | 1,6±0,24* | 1,4±0,19** |
| Сервис-период, суток | 87,0±3,05 | 64,6±1,94** | 58,6±1,50** |
| Оплодотворилось коров: | | | |
| в первую охоту | 2 | 5 | 6 |
| во вторую охоту | 3 | 4 | 4 |
| в третью охоту | 5 | 1 | - |

* P≤0,05; ** P≤0,01.

Под влиянием биопрепаратов PS-2 и Prevention-N-A у коров сокращались сроки отделения плодных оболочек на 6,0 и 6,4 ч, исключалось задержание последа, предупреждались послеродовые осложнения и заболевания молочной железы. Риск возникновения субинволюции матки и эндометрита при внутримышечном введении коровам PS-2 уменьшался в 3,0 и 2,0 раза соответственно, а при применении Prevention-N-A исключался (P<0,05). На фоне иммунопрофилактики организма у коров сокращались сроки наступления половой охоты на 11,6 и 14,2 суток, уменьшался индекс осеменения в 1,6 и 1,8 раза, укорачивался сервис-период на 22,4 и 28,4 суток и повышалась оплодотворяемость в 1 охоту в 2,5 и 3,0 раза (P<0,05-0,01).

Таким образом, внутримышечная инъекция коровам биопрепаратов предупреждала гинекологические заболевания и повышала воспроизводительную функцию, при более выраженном эффекте Prevention-N-A.

Увеличение количества эритроцитов и концентрации гемоглобина в крови животных опытных групп на фоне внутримышечного введения биопрепаратов PS-2 и Prevention-N-A на 3-5 сутки после отела на $0,56$ и $0,62 \times 10^{12}/л$ и на $4,4$ и $6,4$ г/л ($P < 0,05-0,01$) свидетельствует об улучшении у них гемопоэза, а повышение числа лейкоцитов на $0,26$ и $0,42 \times 10^9/л$ ($P > 0,05$) соответственно – об активизации клеточных защитных факторов организма. При этом ЦП и СГЭ у коров опытных групп существенно не изменялись.

Уменьшение количества эозинофилов в крови коров за 10-5 суток до отела и на 3-5 сутки после отела свидетельствует о том, что они испытывали стресс, а увеличение указанных гранулоцитов в крови животных под воздействием биопрепаратов PS-2 и Prevention-N-A за 10-5 суток до отела на $0,8$ и $0,6$ % и через 3-5 суток после отела на $0,6$ и $0,8$ % вызвано активизацией неспецифической устойчивости организма.

Если количество палочкоядерных форм нейтрофилов в крови коров 1-й и 2-й опытных групп было ниже, чем в контроле за 35-30 суток до отела – на $1,2$ и $1,6$ %, 15-10 суток – на $2,2$ и $2,4$ %, 10-5 суток до отела – на $1,4$ и $1,6$ % и на 3-5-е сутки после отела – на $1,8$ ($P < 0,05$) и $1,8$ % ($P < 0,05$), то сегментоядерных нейтрофилов оказалось, наоборот, выше за 30-25 суток до отела на $0,6$ и $1,0$ %, 15-10 суток – на $0,6$ и $0,4$ %, 10-5 суток до отела – на $0,4$ и $0,2$ %, но через 3-5 суток после отела было ниже на $0,2$ и $0,6$ % ($P > 0,05$) соответственно. Учитывая, что нейтрофилы обладают выраженным фагоцитозом, установленные качественные изменения в стадиях развития этих гранулоцитов и сдвиг нейтрофильного ядра вправо свидетельствуют об активизации неспецифической устойчивости организма. Биопрепараты стимулировали продукцию лимфоцитов кроветворными органами, т.е. клеточные факторы неспецифической резистентности. Количество указанного вида агранулоцитов в крови животных опытных групп было выше на $0,2-1,0$ и $0,6-1,4$ % ($P < 0,05$), чем в контроле.

Установлено, что PS-2 и Prevention-N-A повышали обмен белка, продукцию альбуминов (пластического материала) и γ -глобулинов (гуморального фактора неспецифической резистентности). Эти биохимические показатели у животных 1-й и 2-й опытных групп на 3-5 сутки после отела оказались выше контрольных величин на $3,2$ и $2,8$ г/л, $1,4$ и $1,3$ г/л, $2,7$ и $2,1$ г/л соответственно ($P < 0,05-0,01$). Понижение γ -глобулиновой фракции белка в сыворотке крови подопытных коров после отела, можно предположить, связано с выработкой лактоглобулинов молозива, что направлено на формирование колострального иммунитета у новорожденных телят. А достоверное повышение γ -глобулинов в сыворотке крови коров опытных групп в периоды сухостоя и раздоя свидетельствует об активизации гуморального звена неспецифической резистентности организма под воздействием биопрепаратов.

Фагоцитарная активность лейкоцитов, лизоцимная активность плазмы, бактерицидная активность сыворотки крови и содержание в ней иммуноглобулинов у новотельных коров 1-й и 2-й опытных групп оказались выше соответственно на $6,2$ и $7,0$ %, $3,8$ и $3,8$ %, $5,2$ и $5,4$ % и на $4,1$ и $3,6$ мг/мл, чем в контроле ($P < 0,05-0,001$), что свидетельствует о стимуляции неспецифической устойчивости организма коров под влиянием PS-2 и Prevention-N-A.

Характеристика экстерьерно-конституциональных особенностей подопытных животных позволяет заключить, что внутримышечное введение телятам биопрепаратов повышало зоотехнические промеры. Аналогичная закономерность выявлена в характере изменений коэффициента роста животных сопоставляемых групп.

К завершению периода выращивания животные 1-й и 2-й опытных групп превосходили по живой массе контрольных сверстников на $4,6$ и $7,0$ кг, доращивания – $13,8$ и $17,0$ кг и откорма – на $19,4$ и $24,2$ кг соответственно ($P < 0,05-0,01$). Среднесуточный прирост животных опытных групп оказался выше, чем в контроле, в период выращивания на $22,3$ и $34,5$ г, доращивания – на $52,0$ и $55,0$ г и откорма на $31,0$ и $40,0$ г соответственно ($P < 0,05-0,001$). Следует отметить, что наиболее выраженный ростостимулирующий эффект оказывал разработанный и апробированный нами Prevention-N-A, нежели ранее испытанный PS-2.

У телят опытных групп снижались болезни органов дыхания и пищеварения в $2,3$ и $7,0$ раза, сроки выздоровления – на $1,3$ и $4,3$ суток и коэффициент Мелленберга – в $2,8$ и $15,4$ раза соответственно по сравнению с контролем ($P < 0,05$), что свидетельствует о выраженной профилактической эффективности испытанных препаратов при указанных заболеваниях.

Убойные качества молодняка представлены в табл. 2.

Установлено, что прирост массы тела животных 1-й и 2-й опытных групп за период с 1- до 540-суточного возраста оказался выше в среднем на $18,8$ и $23,4$ кг, а затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, наоборот, ниже на $0,36$ и $0,45$ ЭКЕ соответственно, нежели в контроле.

Таблица 2 – Убойные качества молодняка

| Показатель | Группа животных | | |
|--------------------------------------|-----------------|---------------|---------------|
| | контрольная | 1 опытная | 2 опытная |
| Живая масса при снятии с откорма, кг | 426,6±2,50 | 446,0±3,17** | 450,8±2,28*** |
| Предубойная живая масса, кг | 416,8±2,17 | 437,1±2,61*** | 441,2±2,05*** |
| Масса туши, кг | 211,3±1,95 | 224,2±2,11** | 228,1±1,83*** |
| Выход туши, % | 50,7 | 51,3 | 51,7 |
| Масса внутреннего жира, кг | 7,4±0,25 | 8,3±0,19* | 8,1±0,15* |
| Выход внутреннего жира, % | 3,50 | 3,70 | 3,55 |
| Масса шкуры, кг | 29,4±0,31 | 30,1±0,27 | 30,2±0,25 |
| Выход шкуры, % | 7,05 | 6,90 | 6,85 |
| Убойная масса, кг | 218,7±2,21 | 232,5±2,47** | 236,2±2,17*** |
| Убойный выход, % | 52,5 | 53,2 | 53,5 |

* P<0,05, ** P<0,01, *** P<0,001.

На фоне применения биопрепаратов повышалась предубойная масса молодняка на 20,3 и 24,4 кг, масса парной туши – на 12,9 и 16,8 кг, убойная масса – на 13,8 и 17,5 кг и масса внутреннего жира на 0,9 и 0,7 кг.

Таким образом, под влиянием биопрепаратов установлено улучшение убойных качеств молодняка (P<0,05-0,001).

Показатели мясности полутуш молодняка представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Мясность полутуш молодняка

| Показатель | Группа животных | | |
|-------------------|-----------------|--------------|---------------|
| | контрольная | 1 опытная | 2 опытная |
| Масса полутуш, кг | 103,6±1,27 | 110,4±1,05** | 112,8±1,07*** |
| Мякоть, кг | 77,80±0,95 | 83,13±0,76** | 85,05±0,89*** |
| Выход мякоти, % | 75,09 | 75,29 | 75,39 |
| Кости, кг | 21,85±0,63 | 22,85±0,21* | 23,23±0,27** |
| Выход костей, % | 21,09 | 20,69 | 20,59 |

* P<0,05, ** P<0,01, *** P<0,001.

Масса полутуш молодняка 1-й и 2-й опытных групп оказалась выше по сравнению с контролем на 6,8 и 9,2 кг, масса мякоти – на 5,33 и 7,25 кг и костей – на 1,0 и 1,38 кг соответственно (P<0,01-0,001). Однако выход костей от полутуш молодняка опытных групп был ниже соответственно на 0,4 и 0,5 %.

Результаты этих исследований свидетельствуют о том, что с увеличением массы полутуш подопытных животных повышался удельный вес мякоти, а костей, наоборот, уменьшался.

По органолептическим, биохимическим и спектрометрическим показателям говядина соответствовала требованиям СанПиН 2.3.2.2804-10, что свидетельствует о доброкачественности мясных туш.

Биопрепараты активизировали эритропоэз и повышали концентрацию гемоглобина в крови (P<0,05-0,01), но не оказали влияние на ЦП, СГЭ и лейкопоэз. Гемопоэз был более выраженным под воздействием Prevention-N-A.

Выявленный факт относительной эозинофилии в крови животных опытных групп позволяет заключить, что испытуемые препараты вызвали антистрессовое действие на организм, особенно в период выращивания телят, при более высоком эффекте Prevention-N-A.

В крови подопытных новорожденных телят преобладали палочкоядерные формы нейтрофилов, а в последующие сроки исследований – сегментоядерные. Причем количество сегментоядерных нейтрофилов было выше в крови животных опытных групп, нежели в контроле (P>0,05). Установленные качественные изменения в стадиях развития нейтрофилов свидетельствуют о сдвиге нейтрофильного ядра вправо, т.е. об активизации клеточных факторов неспецифической защиты организма животных под воздействием препаратов.

На фоне внутримышечной инъекции телятам биопрепаратов установлено повышение выработки красным костным мозгом главных клеточных элементов иммунной системы – лимфоцитов, что свидетельствует о стимуляции клеточного (контактное взаимодействие с клетками-жертвами) и гуморального (выработка антител) иммунитета.

Содержание общего белка, альбуминов и γ -глобулинов в сыворотке крови молодняка 1-й и 2-й опытных групп оказалось достоверно выше, чем в контроле, например, к завершению периода выращивания – на 3,8 и 5,0 г/л, 3,3 и 4,5 г/л, 3,5 и 3,7 г/л соответственно (P<0,05-0,01). Указанные изменения в сыворотке крови

животных были вызваны активизацией механизма неспецифической защиты организма под влиянием биопрепаратов.

После внутримышечного введения телятам биопрепаратов PS-2 и Prevention-N-A в организме активизировались буферные системы, обмен глюкозы, общего кальция, неорганического фосфора и провитамина А.

Состояние гуморальной резистентности организма молодняка наиболее полно характеризуют лизоцимная активность плазмы и бактерицидная активность сыворотки крови. У животных опытных групп указанные факторы иммунной системы оказались выше, нежели в контроле, к завершению периода выращивания на 2,7 и 4,1 % и на 0,8 и 2,8 %, дорастивания – на 1,8 и 2,8 % и на 0,6 и 1,6 %, откорма – на 1,2 и 1,8 % и на 1,0 и 2,0 % соответственно ($P < 0,05-0,001$). Кроме того, использованные в опытах препараты стимулировали продукцию иммуноглобулинов.

Установлено, что у молодняка, выращенного с применением PS-2 и Prevention-N-A, фагоцитарная активность лейкоцитов оказалась выше по сравнению с контролем к завершению периода выращивания на 4,0 % и 4,6 %, дорастивания – на 4,0 и 6,4 %, откорма – на 2,8 и 3,4 % ($P < 0,05-0,01$). Подобная закономерность прослеживалась и в динамике фагоцитарного индекса.

Следовательно, биопрепараты активизируют как гуморальное, так и клеточное звенья неспецифической устойчивости организма.

Выводы. Таким образом, биопрепараты PS-2 и Prevention-N-A, активизируя неспецифическую устойчивость организма коров-матерей и новорожденных телят к воздействию эколого-технологических факторов среды обитания, предупреждают послеродовые осложнения и гинекологические заболевания коров и улучшают их воспроизводительные качества, а у телят способствуют профилактике заболеваний органов дыхания и пищеварения, активизируют рост и развитие, улучшают откормочные качества молодняка.

Литература

1. Герасимова, Н.И. Воспроизводительные и продуктивные качества черно-пестрого скота на фоне иммунокоррекции /Н.И. Герасимова, В.Г. Семенов //Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: мат. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА.- Чебоксары, 2016.- С. 272-276.
2. Маревская, В.Ю. Стимуляция неспецифической резистентности коров-матерей и телят биопрепаратами и оценка качества говядины /В.Ю. Маревская, С.Г. Яковлев, В.Г. Семенов // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана.- Т.200.- Казань, 2010.- С.115-119.
3. Морозова, Н.И. Молочная продуктивность и качество молока в зависимости от линейной принадлежности коров / Н.И. Морозова, Ф.А. Мусаев //Молочная промышленность.- М., 2007.- № 7.- С. 24.
4. Мударисов, Р.М. Экстерьерно-конституциональные и хозяйственно-биологические особенности коров голштинской породы /Р.М. Мударисов, Г.Р. Ахметзянова, В.Г. Семенов //Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК: мат. междунар. науч.-практ. конф.- Чебоксары, 2015.- С.449-454.
5. Никитин, Д. А. Ветеринарно-гигиеническое обоснование выращивания телят с применением иммуномодуляторов ПС-6 и ПС-7 /Д.А. Никитин // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева.- Чебоксары, 2012.- № 4 (76).- С.128-132.
6. Петрянкин, Ф.П. Иммуностимуляторы в практике ветеринарной медицины /Ф.П. Петрянкин, В.Г. Семенов, Н.Г. Иванов //Монография.- Чебоксары, 2015.- 272 с.
7. Семенов В.Г. Механизмы действия стресс-факторов разных сил на внутреннюю среду организма животных /В.Г. Семенов, Ф.П. Петрянкин, Д.А. Никитин, А.В. Волков // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: мат. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА.- Чебоксары, 2016.- С. 317-321.
8. Семенов В.Г. Обеспечение здоровья и сохранности телят отечественными биостимуляторами /В.Г. Семенов, Д.А. Никитин, Н.С. Петров, Н.И. Герасимова // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии».- М.: ГНУ ВНИИВСГЭ РАСХН, 2015.- № 4(16).- С.68-70.
9. Семенов, В.Г. Улучшение воспроизводительных и продуктивных качеств черно-пестрого скота в обеспечении импортозамещения /В.Г. Семенов, Н.И. Герасимова //Современные проблемы науки и образования.- М., 2015.- № 3.- [Электронный ресурс].- <http://www.science-education.ru/123-19596>.

Сведения об авторах

Семенов Владимир Григорьевич, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры морфологии, акушерства и терапии, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: semenov_v.g@list.ru, тел. +7-927-851-92-11;

Никитин Дмитрий Анатольевич, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры морфологии, акушерства и терапии, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» (428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: nikitin_d_a@mail.ru, тел. +7-919-668-50-14.

Герасимова Надежда Ивановна, соискатель кафедры морфологии, акушерства и терапии, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: nadia-gerasimova@mail.ru, тел. +7-961-346-02-30.

Васильев Валентин Анатольевич, аспирант кафедры морфологии, акушерства и терапии, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; тел. +7-903-358-03-02.

REALIZATION OF BIORESOURCE POTENTIAL OF BLACK AND MOTLEY CATTLE BY BIOLOGICAL PREPARATION

V.G. Semenov, D.A. Nikitin, N.I. Gerasimova, V.A. Vasilyev

*Chuvash State Agricultural Academy
428003, Cheboksary, Russian Federation*

Abstract. For the first time on the basis of complex researches expediency of application in technology of reproduction of herd and calves raising of the developed complex biological preparation Prevention-N-A, combining an immunostimulating preparation with antibacterial medicine, in comparison to earlier approved medicine is evidence-based and experimentally proved PS-2. Biological preparation of new generation promote activization of exchange processes, function of the haematogenic bodies, immune and buffer systems of an organism of dams and their newborn calves. It is proved that triple intramuscular introduction to pregnant cows of biological preparation of PS-2 and Prevention-N-A in 45-40, 25-20 and 15-10 days prior to anlabour in a dose of 10 ml warns gynecologic diseases and increases reproductive function. Under the influence of medicines at cows terms of office of fetal covers were reduced by 6,0 and 6,4 h, detention of an afterbirth, postnatal complications and diseases of a mammary gland were prevented. The risk of emergence of subinvolution of a uterus and an endometritis in the first case decreased in 3,0 and 2,0 times respectively, and in the second – was excluded ($P < 0,05$). Against the background of immunocorrection at cows terms of approach of sexual heat for 11,6 and 14,2 days, an insemination index in 1,6 and 1,8 times, service period was reduced by 22,4 and 28,4 days and the breeding effeciency in 1 heat in 2,5 and 3,0 times raised ($P < 0,05-0,01$). It is established that immunocorrection of an organism of newborn calves in the conditions of pressure ecologo-technological stress factors by biological preparations of PS-2 and Prevention-N-A on the 2nd- the 3rd and 7th- the 9th days of life in the dose of 3 ml promotes prevention of diseases of respiratory organs and digestion, intensifies growth and development, providing fuller realization of productive potential of young growth during the periods of growing and sagination, at more expressed effect of Prevention-N-A. High quality of meat hulks on organoleptic, biochemical and spectrometer indicators and, therefore, safety of examinees of preparation is proved.

Keywords: cows; calves; young animals; biological preparation Prevention-N-A and PS-2; bioresource potential.

References

1. Gerasimova, N. I. Reproductive and productive qualities of the black and motley cattle against the background of immunocorrection /N. I. Gerasimova, V. G. Semenov //the Scientific and educational environment as a basis of development of agro-industrial complex and social infrastructure of the village: mat. of the international research-practical conference.- Cheboksary, 2016. – Pp. 272-276.
2. Marevskaya, V. Y. Stimulation of nonspecific resistance in cows-mothers and calves by biological preparation, and quality evaluation of beef /V. Y. Marevskaya, S. G. Yakovlev, V. G. Semenov //Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman. - Kazan, 2010. - T.200. – Pp. 115-119.
3. Morozova, N. I. Dairy efficiency and quality of milk depending on linear cows belonging /N. I. Morozova, F. A. Musayev // Dairy industry. - M, 2007. - № 7. – P. 24.
4. Mudarisov, R. M. Exterior-constitutional and economy-biological features of cows of golshinsky breed /R. M. Mudarisov, G. R. Akhmetzyanova, V. G. Semenov //Food security and sustainable development of agrarian and industrial complex: mat. of the international research-practical conference.- Cheboksary, 2015. – Pp. 449-454.
5. Nikitin, D. A. Veterinary and hygienic justification of calves growing with application of immunomodulators of PS-6 and PS-7 /D. A. Nikitin //the Bulletin of the Chuvash State Pedagogical University named after I. Y. Yakovlev. - Cheboksary, 2012. - No. 4 (76).-Pp. 128-132.
6. Petryankin, F.P. Immunostimulators in practice of veterinary medicine /F.P. Petryankin, V. G. Semenov, N. G. Ivanov //Monograph. - Cheboksary, 2015. - 272 p.
7. Semenov, V. G. Action mechanisms of stress factors of different forces on the internal environment of animals organism /V. G. Semenov, F. P. Petryankin, D. A. Nikitin, A. V. Volkov // Scientific and educational environment as a basis of development of agro-industrial complex and social infrastructure of the village: mat. of the international research-practical conference.- Cheboksary, 2016. – Pp. 317-321.
8. Semenov, V. G. Health and safety ensuring of calves with domestic biostimulators /V. G. Semenov, D. A. Nikitin, N. S. Petrov, N. I. Gerasimova //Russian magazine "Problems of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology". - M.: Federal Public Budgetary Scientific Institution "All-Russian Research Institute of Veterinary sanitation, hygiene and ecology" of Russian Academy of Agrarian Sciences, 2015. - № 4(16).- Pp. 68-70.

9. Semenov, V. G. Improvement of reproductive and productive qualities of the black and motley cattle in ensuring of import substitution / V. G. Semenov, N. I. Gerasimova // Modern problems of science and education. - M., 2015. - № 3. - [An electronic resource] – the <http://www.science-education.ru/123-19596>.

Information about authors

Semenov Vladimir Grigoryevich, Doctor of Biological Science, Professor, Professor of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marks str., 29; e-mail: semenov_v.g@list.ru, ph. +7-927-851-92-11;

Nikitin Dmitry Anatolyevich, Candidate of Veterinary Sciences, Senior Teacher of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marks str., 29; e-mail: nikitin_d_a@mail.ru, ph. +7-919-668-50-14;

Gerasimova Nadezhda Ivanovna, Applicant of Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marks str., 29; e-mail: nadia-gerasimova@mail.ru, ph. +7-961-346-02-30;

Vasilyev Valentin Anatolyevich, Graduate Student of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marks str., 29; ph. +7-903-358-03-02.

УДК 62-9

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ШТАТНОЙ И МОДЕРНИЗИРОВАННОЙ ВПУСКНЫХ СИСТЕМ ДВИГАТЕЛЯ В РЕЖИМЕ ПРОКРУТКИ

М.В. Абросимова, Л.А Жолобов, И.Н. Шелякин

*Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия
603107, Нижний Новгород, Российская Федерация*

Аннотация. В ходе проведенных аэродинамических исследований штатной и модернизированной впускных систем было установлено, что основным конструктивным элементом, оказывающим наибольшее влияние на формирование воздушного потока во впускной системе на частичных нагрузках, является дроссельная заслонка. В результате была разработана и испытана модернизированная впускная система. Проведенные аэродинамические исследования показали, что применение модернизированной впускной системы позволяет уменьшить влияние зоны высокой турбулентности при прохождении воздушным потоком дроссельной заслонки, тем самым неравномерность наполнения цилиндров, что в конечном итоге положительно сказывается на технико-экономических и экологических показателях ДВС.

Аэродинамические исследования впускных систем были проведены с целью определения их аэродинамических характеристик и представляли собой поочередную статистическую аэродинамическую продувку штатной и модернизированной впускных систем. При проведении статистических аэродинамических исследованиях впускные системы продувались отдельно от двигателей, не учитывалось влияние подвижных частей двигателя, таких как клапан или поршень, так же не учитывается влияние соседних цилиндров, поэтому статистические исследования не могут обеспечить всю полноту картины газодинамических процессов, происходящих в реальном двигателе. Поэтому были проведены моторные испытания штатной и модернизированной систем впуска в режиме прокрутки.

Ключевые слова: впускная система; дроссельная заслонка; датчик положения.

Введение. Для проведения испытаний в режиме прокрутки серийный двигатель ЗМЗ-406.10 со штатной впускной системой был установлен на тормозной стенд САК-670 производства ГДР.

Данный тормозной стенд выполнен по схеме Леонардо на трех электромашинках. Максимальная мощность 125 кВт. Данный стенд позволяет поглощаемую от ДВС мощность возвращать в сеть переменного тока, а так же осуществлять принудительную прокрутку ДВС в допустимом диапазоне частот от 300 до 6000 мин⁻¹.

Цель и задачи исследования. Разработка методики оценки эффективности принятых конструктивных решений при модернизации системы впуска двигателя внутреннего сгорания для повышения экономических показателей и снижения выброса вредных веществ.

Материалы и методы исследования. Методика проведения испытаний предусматривала замер следующих параметров: угол положения дроссельной заслонки, частоту вращения коленчатого вала, давление на выходе впускных патрубков каждого цилиндра, давление в ресивере и расход воздуха, проходящего через систему.

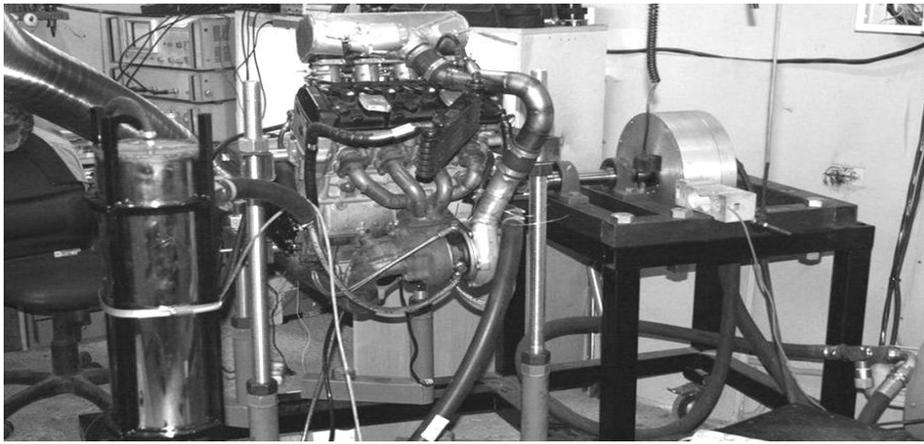


Рис.1. Тормозной стенд SAK-670 производства ГДР

Результаты исследований и их обсуждение. Количество воздуха, поступающего в цилиндры ДВС, определяется положением дроссельной заслонки и частотой вращения коленчатого вала. Для оценки влияния дросселирования на равномерность распределения воздушного потока впускной системы по цилиндрам создана установка для исследования систем впуска двигателя в режиме прокрутки [1]. Необходимость проведения подобного рода исследований вызвана тем, что воздушный поток имеет ярко выраженный циклический и турбулентный характер, что оказывает значительное влияние на распределение по цилиндрам. После аэродинамической продувки системы впуска серийного двигателя было установлено, что распределение воздуха по цилиндрам происходит крайне неравномерно и основное влияние на неравномерность распределения воздуха оказывает дроссельный узел. Для проведения испытаний в режиме прокрутки серийный бензиновый двигатель со штатной впускной системой был установлен на тормозной стенд SAK-670.

Для контроля положения дроссельной заслонки двигатель оборудован датчиком положения, сигнал датчика поступает на компьютер стенда.

Для оценки расхода воздуха, поступающего в цилиндры, двигатель оборудован датчиком массового расхода воздуха (ДМРВ) пленочного типа. Сигнал с ДМРВ также выведен на компьютер тормозного стенда.

Двигатель оборудован специальным блоком управления с микроконтроллером TMS320F2808 фирмы TEXASINSTRUMENTS. Для получения данных в электронном виде блок управления двигателем был подключен к компьютеру тормозного стенда. Разработанный программный комплекс позволяет фиксировать большое количество параметров двигателя, таких как: мгновенный расход воздуха, абсолютное давление во впускных патрубках двигателя, частоту, положение дроссельной заслонки, температуру и т.д. Двигатель оборудован датчиком положения коленчатого вала, сигнал с которого также выведен на компьютер тормозного стенда. Данные с датчика положения также автоматически вводятся и обрабатываются программным комплексом. Датчик положения выдает сигнал один раз за один оборот коленчатого вала. Датчик фиксирует один оборот по пропущенному зубу зубчатого колеса, жестко закрепленного на коленчатом вале. Зубчатое колесо имеет 32 зуба, поэтому программный комплекс проводит фиксацию параметров работы двигателя 32 раза за один оборот коленчатого вала. Благодаря этому при фиксации данных мы имеем не просто параметры, записанные при определенных условиях, но и массив данных с привязкой к углу поворота коленчатого вала. После окончания эксперимента данные преобразовывались и сводились в единые файлы. Благодаря данному программному комплексу появилась возможность получать все параметры работы двигателя в электронном виде, что в дальнейшем значительно упростило процесс их обработки.

Испытания впускной системы двигателя состояли из двух частей. В первой части определялись исходные показатели настроенной системы впуска стандартного двигателя. Испытания проводились при различных частотах вращения коленчатого вала двигателя и под разными углами открытия дроссельной заслонки. Запись параметров производилась при частотах вращения 1000, 2000 и 3000 мин⁻¹ и под углами открытия дроссельной заслонки 15,30 и 45°.

Для работы с данными была разработана специальная форма файла в программе «Excel». Форма представляет собой таблицу с автоматически сортирующимися ячейками. В данную форму были заложены формулы, при помощи которых такие параметры, как частота вращения и цикловой расход воздуха и некоторые средние параметры вычислялись автоматически [3]. Также данная форма имеет вложенные листы, на которых в зависимости от размещаемых в форме данных происходит автоматическое построение диаграмм. Таким образом, автоматически для каждого эксперимента были построены диаграммы зависимости давления воздуха от угла поворота коленчатого вала (рис.2).

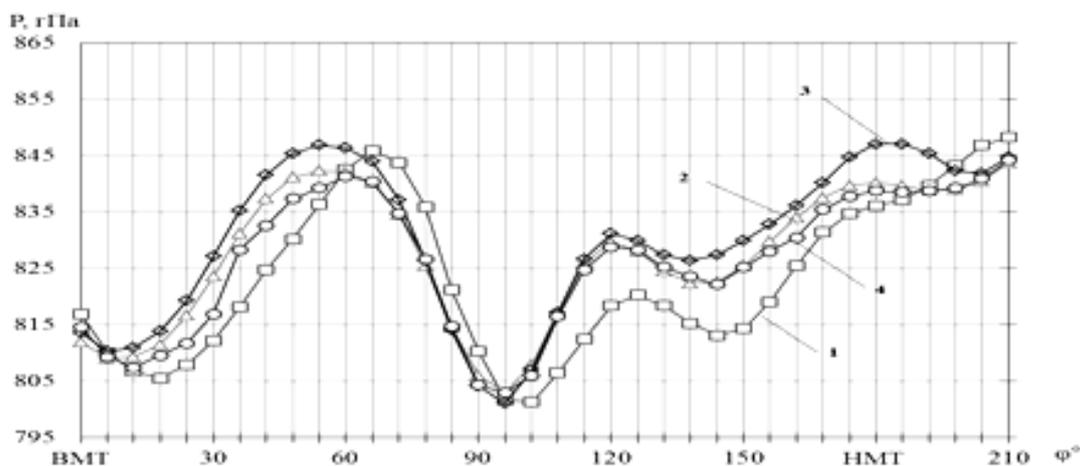


Рис. 2. Зависимость давления воздуха в системе от угла поворота коленчатого вала при частоте 3000 мин-1 и открытии дроссельной заслонки на 15° (цифрами обозначены номера цилиндров)

При анализе полученных диаграмм было установлено, что давление на входе в цилиндры ДВС неодинаково на протяжении всего такта впуска. Полученные результаты свидетельствуют о том, что давление во впускных патрубках цилиндров различается. Так, давление во впускном патрубке первого цилиндра значительно меньше, чем у остальных, практически в течение всего такта впуска.

В результате обработки данных была получена таблица с осредненными данными экспериментов (табл.1).

Таблица 1 – Средние данные экспериментов

| Частота вращения, мин-1 | Угол поворота заслонки, ° | Место установки датчика давления | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | Рессивер | | 1й - цилиндр | | 2й - цилиндр | | 3й - цилиндр | | 4й - цилиндр | |
| | | P, (Гпа) | возд. (кг/ч) | P, (Гпа) | возд. (кг/ч) | P, (Гпа) | возд. (кг/ч) | P, (Гпа) | возд. (кг/ч) | P, (Гпа) | возд. (кг/ч) |
| 1000 | 15 | 968 | 71,64 | 966 | 71,6 | 967 | 73,12 | 968 | 72,22 | 68 | 72,52 |
| | 30 | 991 | 72,72 | 991 | 78,68 | 990 | 82,1 | 992 | 78,36 | 91 | 73,98 |
| | 45 | 995 | 78,78 | 995 | 79,18 | 995 | 78,7 | 996 | 77,32 | 96 | 78,9 |
| 2000 | 15 | 926 | 138,4 | 926 | 138,0 | 926 | 140,2 | 925 | 140,3 | 25 | 137,4 |
| | 30 | 980 | 149,4 | 982 | 149,4 | 980 | 154,4 | 982 | 153,4 | 80 | 151,5 |
| | 45 | 991 | 150,6 | 994 | 150,1 | 993 | 154,6 | 994 | 158,1 | 92 | 155 |
| 3000 | 15 | 849 | 195,1 | 850 | 194,2 | 846 | 196,9 | 856 | 197,7 | 57 | 228,5 |
| | 30 | 957 | 219,8 | 959 | 218,4 | 952 | 222,9 | 956 | 225,8 | 44 | 226,4 |
| | 45 | 981 | 233,2 | 984 | 222,2 | 977 | 224,4 | 981 | 232,3 | 68 | 237,8 |

Далее были построены диаграммы зависимости расхода воздуха от угла открытия дроссельной заслонки при различных частотах вращения коленчатого вала ДВС (рис. 3).

При анализе полученных графиков установлено, что распределение потока по цилиндрам ДВС неравномерно. Расход воздуха по цилиндрам неодинаков. Расход воздуха четвертого цилиндра при частоте 1000 мин-1 значительно меньше, чем у других цилиндров. В то же время у первого цилиндра при частотах 2000 и 3000 мин-1 наблюдается снижения расхода воздуха по сравнению с остальными цилиндрами. Также при частоте вращения 3000 мин-1 и угле открытия дроссельной заслонки 15° расход воздуха у четвертого цилиндра значительно выше, чем у остальных цилиндров, но при дальнейшем увеличении угла открытия дроссельной заслонки эта разница практически исчезает.

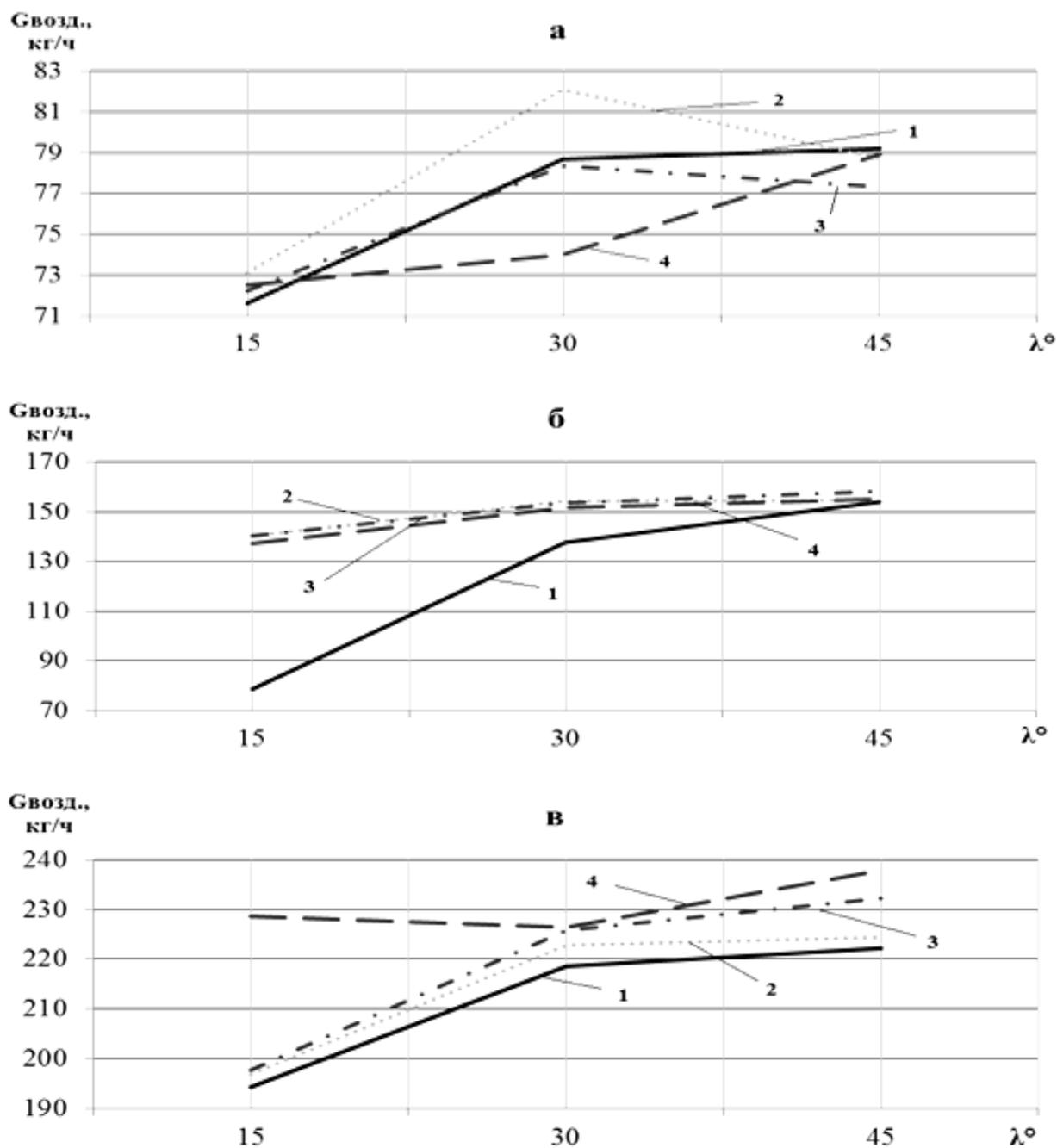


Рис. 3. Зависимость расхода воздуха в системе от угла открытия дроссельной заслонки при частотах вращения коленчатого вала ДВС (а) 1000, (б) 2000 и (в) 3000 мин⁻¹ (цифрами обозначены номера цилиндров)

Вторая часть испытаний проводилась с установленной на двигатель модернизированной впускной системой (рис. 4).

Модернизация впускной системы двигателя заключается в установке между дроссельной заслонкой и впускным коллектором дополнительного патрубка. Внутренний диаметр патрубка соответствует диаметру дроссельной заслонки. Такой внутренний диаметр патрубка выбран для обеспечения минимального аэродинамического сопротивления предлагаемой впускной системы [2]. Длина дополнительного патрубка выбрана для обеспечения перекрытия зоны высокой турбулентности за дроссельной заслонкой, возникающей при дросселировании воздушного потока.

Во второй части эксперимента также было получено 45 файлов с данными, которые были помещены в специально разработанную форму файла



Рис. 4. Общий вид двигателя с установленной модернизированной впускной системой

В результате для каждого режима проведения эксперимента были построены диаграммы зависимости давления воздуха от угла поворота коленчатого вала для каждого цилиндра ДВС (рис. 5).

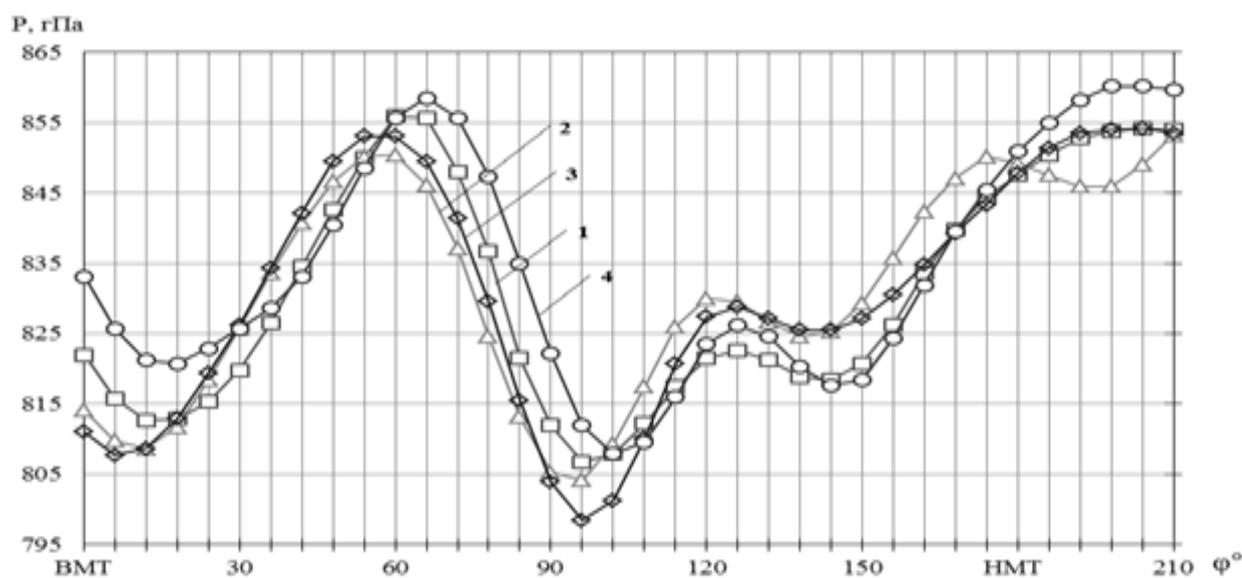


Рис. 5. Зависимость давления воздуха от угла поворота коленчатого вала при частоте 3000 мин⁻¹ и открытии дроссельной заслонки на 15°, модернизированной впускной системы

Анализ построенных диаграмм показал, что распределение давления по впускным патрубкам модернизированной впускной системы стало более равномерным.

После обработки и осреднения данные первой и второй частей эксперимента были сведены в таблицу. По данным таблицы были построены диаграммы зависимости давления воздуха в системе от угла поворота дроссельной заслонки для штатной и модернизированной впускных систем (рис. 6).

Анализ построенных графиков показал, что при применении штатной настроенной впускной системы давление во впускном патрубке четвертого цилиндра при углах открытия дроссельной заслонки 30° и 45° значительно ниже, чем у остальных цилиндров. Также при увеличении частоты вращения коленчатого вала ДВС выше 2000 мин⁻¹ давление во впускном патрубке четвертого цилиндра начинает стремительно падать.

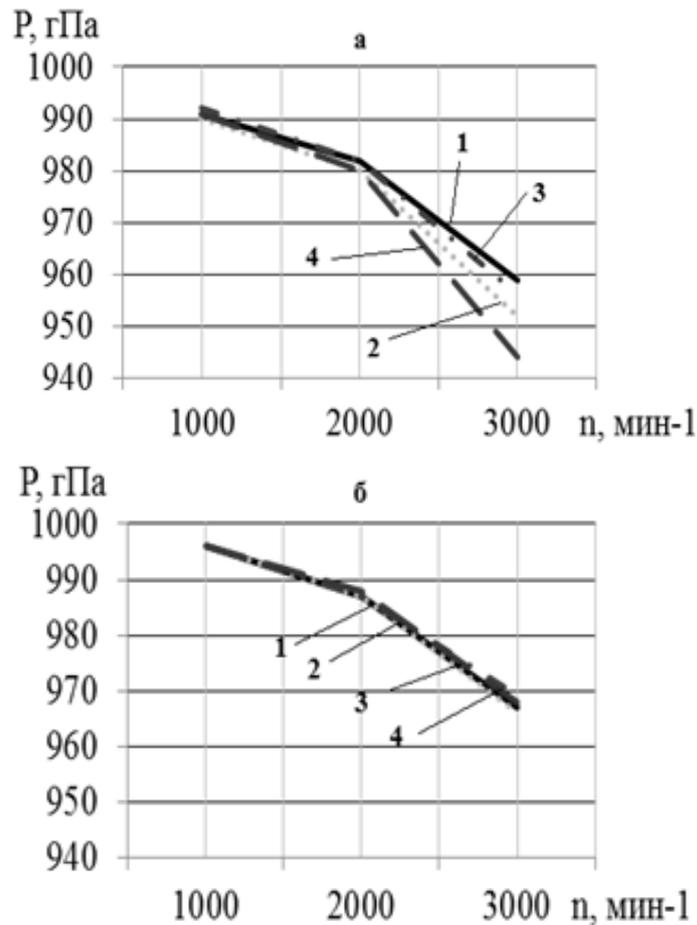


Рис. 6. Зависимость давления воздуха от частоты вращения коленчатого вала ДВС, при угле поворота дроссельной заслонки 30° для (а) штатной и (б) модернизированной впускных систем

Полученные данные свидетельствуют о том, что благодаря применению усовершенствования впускной системы ДВС распределение потока по цилиндрам ДВС стало более равномерным. Расход воздуха четвертого цилиндра при частоте вращения 1000 мин-1 увеличился на 1,3 % и приблизился к расходу остальных цилиндров. Расход воздуха первого цилиндра при частоте 3000 мин-1 увеличился на 3,8 % и приблизился к расходу остальных цилиндров. Также при частоте вращения 2000 мин-1 и угле открытия дроссельной заслонки на 15° расход воздуха первого цилиндра увеличился более чем в 1,5 раза и выровнялся по отношению к расходам остальных цилиндров.

При применении модернизированной впускной системы давление во впускном патрубке четвертого цилиндра на всех режимах увеличилось и сравнялось с давлением в остальных патрубках [4,6]. Также в среднем на 0,5% увеличилось давление во всех впускных патрубках модернизированной впускной системы по сравнению со штатной впускной системой.

Выводы.

Применение доработанной впускной системы ДВС позволило не только повысить равномерность распределения потока по цилиндрам, но и повысить давление во впускных патрубках цилиндров, что, в свою очередь, приводит к повышению технико-экономических и экологических показателей работы ДВС [9].

При проведении работы были получены следующие результаты:

- создана и апробована установка для исследования систем впуска ДВС в режиме прокрутки. Установка позволяет проводить исследования в широком диапазоне расходов воздуха, при различных углах открытия дроссельной заслонки, а также при различных частотах вращения коленчатого вала. Данная установка позволяет оценивать работу впускной системы ДВС в режиме прокрутки по широкому спектру параметров;

- разработана универсальная методика исследования систем впуска ДВС, позволяющая оценить аэродинамическое сопротивление штатной и модернизированной систем ДВС;

- разработана автоматизированная методика обработки результатов испытаний. Методика обеспечивает получение данных экспериментов в электронном виде и позволяет проводить их обработку при помощи компьютерных программ Word и Excel. Применение данных компьютерных программ снижает время, затраченное на обработку данных, и позволяет наглядно представлять данные. Разработана специальная форма файла в программе Excel, которая выполняет автоматическое построение графика зависимости давления от угла поворота коленчатого вала;

- проведены испытания штатной и модернизированной систем впуска ДВС и дан сравнительный анализ данных, полученных при испытаниях. В результате было подтверждено выдвинутое по результатам

аэродинамических испытаний предположение. Получено подтверждение того, что штатная настроенная впускная система не является оптимальной с точки зрения равномерного распределения воздушного потока по цилиндрам ДВС. Дроссельная заслонка является конструктивным элементом, в значительной мере влияющим не только на аэродинамическое сопротивление впускной системы в целом, но и на работу каждого впускного патрубка в отдельности [8]. Применение модернизированной впускной системы обеспечивает более равномерное распределение воздушного потока по цилиндрам, а также снижает негативное влияние дроссельной заслонки на работу системы впуска. В результате применения модернизированной впускной системы удалось добиться равномерного распределения воздушного потока по впускным патрубкам [5,7]. Расход воздуха первого цилиндра при частоте 3000 мин⁻¹ увеличился на 3,8 %. Расход воздуха четвертого цилиндра при частоте вращения 1000 мин⁻¹ увеличился на 1,3 %. При применении модернизированной впускной системы давление во впускном патрубке четвертого цилиндра на всех режимах увеличилось и сравнялось с давлением в остальных патрубках.

Также в среднем на 0,5 % увеличилось давление во всех впускных патрубках модернизированной впускной системы по сравнению со штатной впускной системой.

Литература

1. Агафонов, А. Н. Экспериментальные исследования работы ДВС с усовершенствованной системой воздухообмена / А. Н. Агафонов [и др.] // Двигателестроение – 2007 – № 2 – С. 11-15.
2. Абросимова, М. В. Оценка параметров газообмена в ДВС методом численного моделирования / М.В. Абросимова, Л. А. Жолобов, И. Н. Шелякин // Вестник НГИЭИ. - Княгинино, 2017. – № 2 – С.35-45.
3. Абросимова, М. В. Оценка наполнения цилиндра ДВС свежим зарядом по результатам численного моделирования / М. В. Абросимова, Л. А. Жолобов, И. Н. Шелякин // Вестник НГИЭИ. – Княгинино, 2016. – № 10. – С. 47-54.
4. Гамбург, Д. Ю. Водород / Д. Ю. Гамбург. – М.: Книга по требованию, 2012. – 672 с.
5. Голев, Б. Ю. Численный расчет движения воздушного заряда во впускном винтовом канале и цилиндре дизеля / Б. Ю. Голев // Фундаментальные и прикладные проблемы совершенствования поршневых двигателей: материалы XII Международной научно-практической конференции – Владимир, 2010. – С. 29-31.
6. Жолобов, Л. А. Расчетно-экспериментальное определение параметров впускной системы ДВС на частичных нагрузках: монография / Л. А. Жолобов, Е. А. Суворов. – Нижний Новгород: Нижегородская гос. с.-х. акад, 2014 – 105 с.
7. Колчин, А. Н., Расчет автомобильных и тракторных двигателей /А. Н. Колчин, А. П. Демидов. – М.: Высшая школа, 2008. – 496 с.
8. Эфрос В. В. Численное моделирование впускных каналов / В. В. Эфрос, Б. Ю. Голев // Двигателестроение. – 2007. – № 4. – С.24-27.
9. Янович Ю. В. Влияние закрутки потока во впускном канале на структуру движения заряда в цилиндре двигателя / Ю. В. Янович // Совершенствование мощностных экономических и экологических показателей ДВС: сборник научных статей VIII Международной научной конференции НПК. – Владимир: ВлГУ, 2001. – С. 268-271.

Сведения об авторах

Жолобов Лев Алексеевич, кандидат технических наук, профессор кафедры «Эксплуатация мобильных энергетических средств и сельскохозяйственных машин», Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 603107, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 97, e-mail: jolobovlev@yandex.ru, тел.+7-951-910-11-51.

Абросимова Мария Владимировна, аспирант кафедры «Эксплуатация мобильных энергетических средств и сельскохозяйственных машин», Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 603107, г.Нижний Новгород, пр.Гагарина, 97, e-mail: abrosimova-mari@mail.ru, тел. +7-904-787-87-23.

Шелякин Иван Николаевич, аспирант кафедры «Эксплуатация мобильных энергетических средств и сельскохозяйственных машин», Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, г.Нижний Новгород, пр.Гагарина, 97, e-mail: shelyakin_i@gsi-marine.com, тел. +7-952-769-63-36

COMPARATIVE TESTS OF THE REGULAR AND MODERNIZED ENGINE INLET SYSTEMS IN SCROLL MODE

M.V. Abrosimova, L.A. Zholobov, I.N. Shelyakin
Nizhny Novgorod State Agricultural Academy
603107, Nizhny Novgorod, Russian Federation

Abstract. In the course of aerodynamic research staff and upgraded intake system it was established that the main structural element having the greatest influence on the formation of the air flow in the intake system at partial loads is the throttle. In the result, we developed and tested an upgraded intake system. Conducted aerodynamic studies have shown that the application of the modernized inlet system allows to reduce the influence of the zone of high turbulence

during the passage of the air flow throttle, thereby the unevenness of filling of the cylinders, which ultimately has a positive effect on technical, economic and environmental indicators. Aerodynamic study of inlet system was conducted to determine their aerodynamic characteristics and represented a sequential statistical aerodynamic venting for standard and upgraded intake system. When carrying out statistical studies of aerodynamic intake system was flushed separately from the engine, was not taken into account the effect of the engine's moving parts, such as valve or piston, so de is not taken into account the influence of the neighboring cylinders, so statistical studies are unable to provide the full picture of the dynamic processes occurring in a real engine. Therefore carried out engine tests regular and upgraded intake systems in scroll mode were carried out.

Key words: intake system; throttle valve; position sensor.

References

1. Agafonov, A. N., Slesarenko I. V., Gudz V. N., Harlanov A. V., Pchelnikov D. P., Razuvaev, A. V. Experimental investigations of the operation of the internal combustion engine with improved air supply system // Engine engineering, 2007. No. 2, - Pp. 11-15.
2. Abrosimova, M. V., Zholobov A. A., Shelyakin I. N. Estimation of parameters of gas exchange in internal combustion engines numerical simulation // Bulletin of NGIEI No. 2, Knyaginino, 2017. - P.35-45.
3. Abrosimova, M. V., Zholobov A. A., Shelyakin I. N. Evaluation of the filling of the cylinder of the internal combustion engine, fresh charge on the basis of numerical modeling // Bulletin of NGIEI No. 10, Knyaginino, 2016. - P. 47-54.
4. Hamburg, D. Y. Hydrogen. M.: Book on demand. 2012.- 672p.
5. Golev, B. Y. Numerical calculation of the motion of the air charge in the intake channel of the screw and the cylinder of a diesel engine // Fundamental and applied problems of perfection of piston engines: Materials of XII International scientific-practical conference, Vladimir, 2010, Pp. 29-31.
6. Zholobov, L. A., Suvorov, E. A., Design and experimental determination of parameters of the intake system of the internal combustion engine at partial loads.-2014.-P. 29-38
7. Kolchin, A. N., Calculation of automobile and tractor engines/A. N. Kolchin, A. P. Demidov. -M.: Higher school, 2002.
8. Efos V. V., Golev B. Yu, Numerical modeling of inlet ports//engine engineering, 2007, No. 4, - Pp. 24-27.
9. Yanovich Yu. V. Influence of the swirling flow in the inlet channel at the structure of the charge motion in the cylinder // Materials of VIII scientific-practical conference, Vladimir, 2001, -Pp. 268-271.

Information about the authors

Zholobov Lev Alexeyevich, Professor, Candidate of Technical Sciences, Department of Operation of Mobile Power Tools and Agricultural Machinery, Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, 603107, Nizhny Novgorod, PR. Gagarina, 97, e-mail: jolobovlev@yandex.ru tel:+7-951-910-11-51;

Abrosimova Maria Vladimirovna, Postgraduate of the Chair of Operation of Mobile Power Tools and Agricultural Machinery, Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, 603107, Nizhny Novgorod, PR. Gagarina, 97, e-mail: abrosimova-mari@mail.ru tel: +7-904-787-87-23;

Shelyakin Ivan Nikolaevich, Postgraduate of the Chair of Operation of Mobile Power Tools and Agricultural Machinery of Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, 603107, Nizhny Novgorod, Pr. Gagarina, 97, e-mail: shelyakin_i@gsi-marine.com tel: +7-952-769-63-36.

УДК 631.358:635.34

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ БЕРЕЖНОЙ ОТГРУЗКИ КОЧАНОВ ПРИ МАШИННОЙ УБОРКЕ КАПУСТЫ

С.С. Алатырев, И.С. Кручинкина, А.С. Алатырев, А. П. Юркин
Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
428003, Чебоксары, Российская Федерация

Аннотация. При традиционной машинной уборке капусты кочаны повреждаются в значительной степени, что отрицательно сказывается на сохранности их в период хранения. Основная часть повреждений происходит во время отгрузки кочанов элеватором капустоуборочной машины в кузов транспортного средства. В этой связи разработан новый способ машинной уборки кочанной капусты [8] в щадящем режиме. В нем в отличие от традиционного кочаны сначала бережно отгружаются в щадящем режиме на гибкий корытообразной формы настил, установленный над съемными контейнерами в кузове сопровождающего транспортного средства. Затем кочаны с настила бережно перекадываются вручную в контейнеры для последующей закладки в них на хранение. В целях избегания механических повреждений кочанов необходимо предотвращать их падение друг на друга при отгрузке. Следовательно, кочаны капусты после падения на гибкий настил должны откатываться на безопасное место, откуда удобнее было бы доставать их при перекладке в контейнеры. Наиболее предпочтительным местом накопления кочанов на гибком настиле является участок, находящийся на расстоянии не большие вытянутой руки от его края. Для выполнения

данного условия, то есть обеспечения эффективного функционирования приспособления, используемого с помощью нового способа уборки капусты, теоретически обоснованы его основные параметры. Установлено, что следует располагать кромки гибкого настила на разных уровнях, причем кромка, находящаяся ближе к капустоуборочному комбайну, должна быть выше дальней кромки на величину h , определяемую из условия $h/\lambda > \mu$; ширину полотна настила по периметру кривой провисания следует принять согласно выражению $S = l + 7\pi h^2 / 6$ (здесь l – ширина пролета настила, μ – коэффициент трения качения кочана по поверхности настила).

Ключевые слова: новый способ уборки капусты, гибкий настил, обоснование параметров.

Введение. При традиционной машинной уборке капусты кочаны повреждаются в значительной степени [9], что отрицательно сказывается на сохранности продукции в период хранения [7].

Основная часть повреждений происходит во время отгрузки кочанов элеватором капустоуборочной машины в кузов транспортного средства навалом и с последующей закладки на хранение в буртах [5].

В этой связи предложен новый способ машинной уборки кочанной капусты [8] в щадящем режиме, который реализуется на базе капустоуборочного комбайна МКК-1 [3], разработанного в Чувашской ГСХА совместно с ЗАО «Техма» группы компаний «Техмашхолдинг» (г. Чебоксары).

В отличие от традиционного способа уборки капусты сначала кочаны бережно отгружают с помощью капустоуборочного комбайна 1 на гибкий настил 2 корытообразной формы, установленный на специальной стойке над съемными контейнерами в кузове сопровождающего транспортного средства 3 (рис. 1). Затем кочаны с настила бережно перекадывают в контейнеры 4, ориентируя кочерыгами в стороны их бортов.

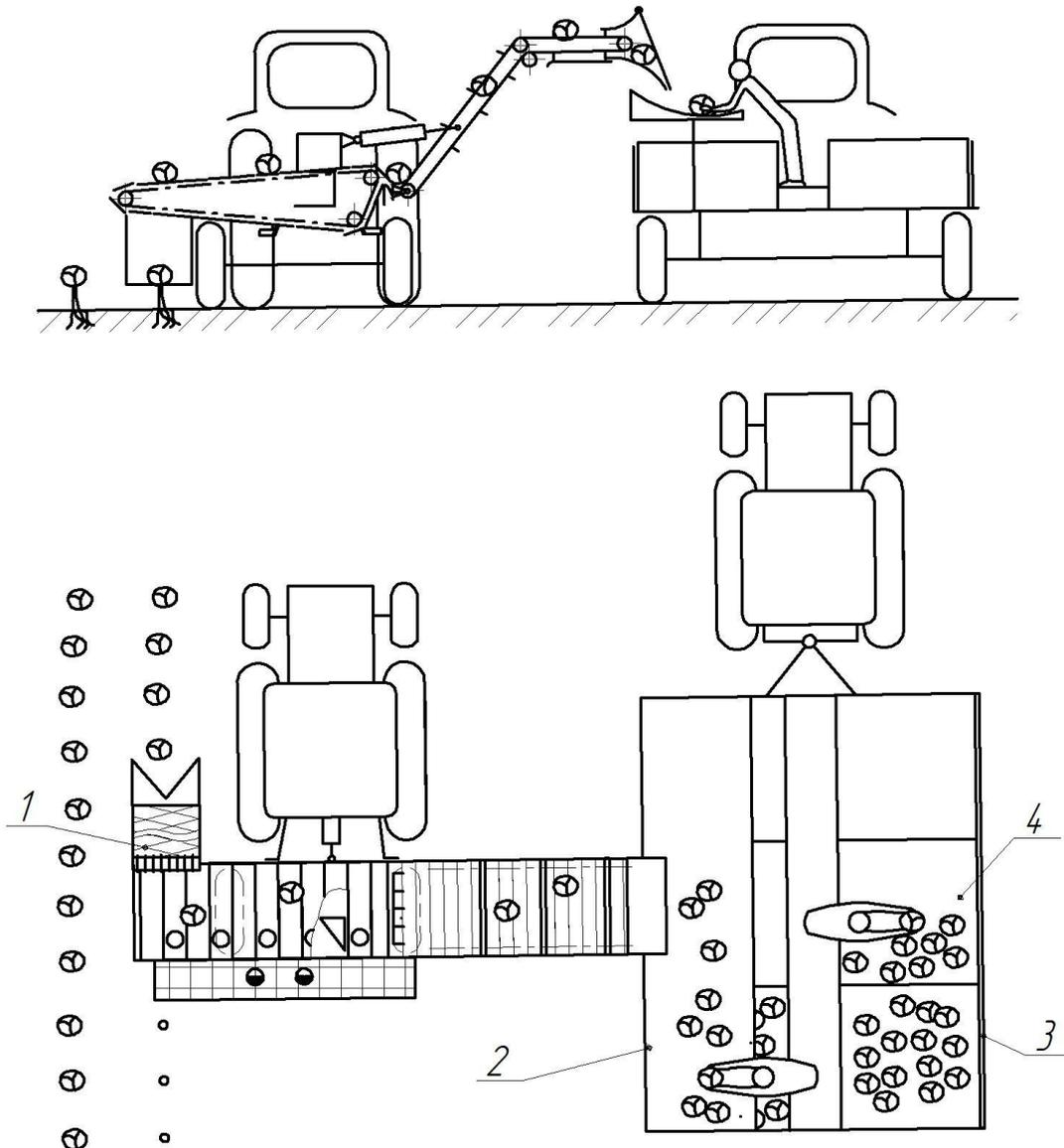


Рисунок 1 – Новый способ машинной уборки белокочанной капусты в щадящем режиме

Цель и задачи исследования. Эффективность функционирования приспособления, используемого при осуществлении нового способа уборки капусты для обеспечения бережной отгрузки кочанов, зависит от его конструктивных параметров, в частности, от формы кривой провисания гибкого настила, координат нижней точки провисания настила и от ширины пролета и ширины полотна настила.

В этой связи целью исследований является выявление рациональных значений названных параметров.

Для достижения обозначенной цели поставлены следующие задачи:

- описать методологию расчета основных параметров предложенного приспособления;
- проанализировать характер влияния названных параметров на процессы отгрузки кочанов капусты.

Материалы и методы исследования. Для того, чтобы избежать механических повреждений кочанов необходимо предотвратить падение кочанов друг на друга при отгрузке. Следовательно, кочаны капусты после падения на гибкий настил должны откатываться на безопасное место, откуда удобнее было бы доставать их при перекладке в контейнеры. Выполнение данного условия в основном зависит от формы кривой провисания гибкого настила (рис.2).

Наиболее предпочтительным местом накопления кочанов на гибком настиле является участок его края, находящийся ближе к рабочим на расстоянии, не большем длины их вытянутых рук [4]. При этом становится удобно доставать кочаны при перекладке их в контейнеры, а зона выгрузки кочанов на настил будет иметь максимальную ширину, что облегчает условия контроля взаимного положения сопровождающего транспортного средства и уборочного агрегата в работе.

Для выполнения указанного условия кромки гибкого настила следует располагать на разных уровнях, причем кромка, находящаяся ближе к капустоуборочному комбайну, должна быть выше дальней кромки на величину h (см. рис. 2).

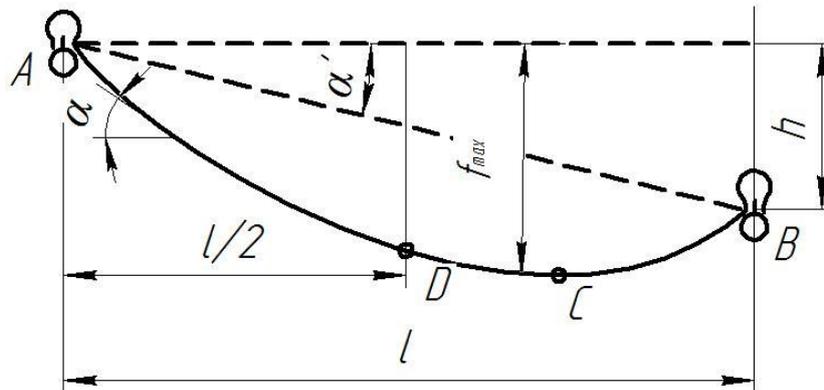


Рисунок 2 – Схемы размещения гибкого настила на стойке

Для выявления условий откатывания кочанов после падения на настил в зону накопления в окрестности точки C (см. рис. 2) рассмотрим его предельное положение равновесия (рис. 3).

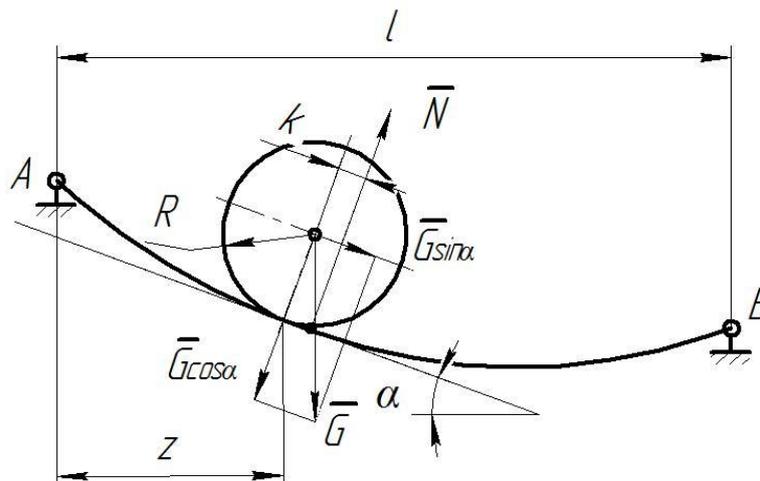


Рисунок 3 – Схема к определению условия перекатывания кочана на гибком настиле

В предельном положении на кочан капусты будут действовать силы тяжести G и реакции N . Из-за местной деформации поверхности настила и кочана в зоне контакта сила реакции N окажется смещенной от его центра в сторону качения на величину k [2].

Разложим силу G на составляющие $G \cdot \sin \alpha$ и $G \cdot \cos \alpha$. Тогда из равенства моментов:

$$R \cdot G \cdot \sin \alpha = kN,$$

где R - радиус кочана,

α - угол наклона касательной к кривой провисания настила в точке падения кочана к горизонту.

Или с учетом $N = G \cdot \cos \alpha$

$$G \cdot \sin \alpha = \frac{k}{R} G \cos \alpha$$

Отсюда предельным условием равновесия кочана капусты на настиле является:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{k}{R} = \mu,$$

где μ - коэффициент трения качения кочана капусты по прорезиненной поверхности гибкого настила ($\mu = 0,4 \dots 0,6$) [1].

Таким образом, кочан капусты будет скатываться после падения на настил при условии

$$\operatorname{tg} \alpha > \mu. \quad (1)$$

Заметим, величина угла α наклона касательной к горизонту зависит от координат Z рассматриваемого сечения настила. Причем в пределах пролета l настила AB условие (1) выполняется не во всех точках.

Таким образом, характер движения кочанов после падения на настил зависит от места его падения и вида кривой провисания.

Для более полного представления о кривой провисания настила рассмотрим равновесие его в целом (рис. 4, а) и равновесие его части (рис. 4, б).

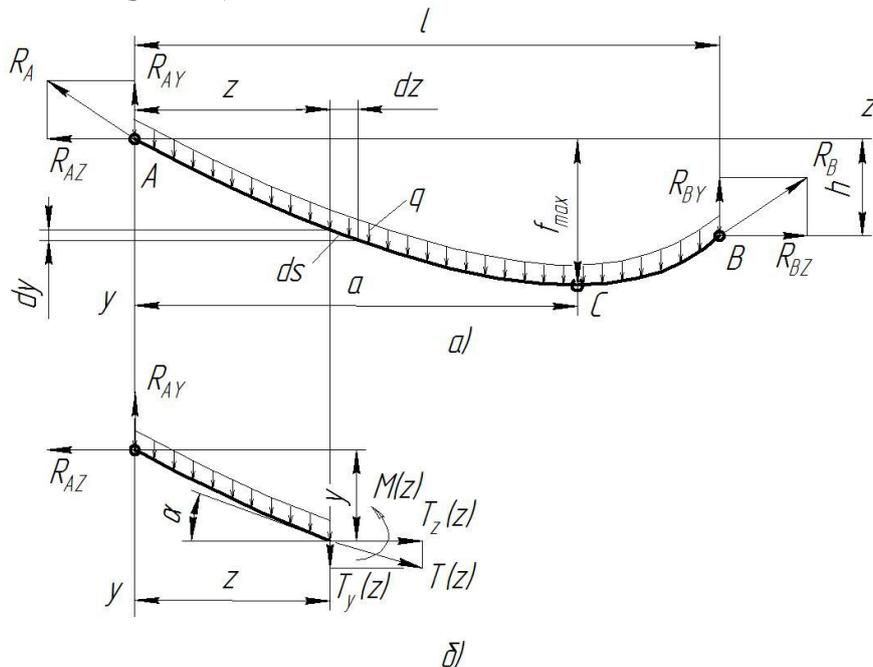


Рисунок 4 – Схема к определению уравнения кривой провисания гибкого настила

Основной нагрузкой гибкого настила является собственный вес, распределенный по всей ширине равномерно с интенсивностью q . В точках закрепления A и B усилия, действующие в настиле, равны реакциям R_A и R_B . Представляя реакции опор в виде горизонтальных (R_{AZ} и R_{BZ}) и вертикальных (R_{AY} и R_{BY}) составляющих, выразим уравнения равновесия:

а) для всего настила

$$\left. \begin{aligned} -R_{Az} + R_{Bz} &= 0, \\ -R_{Ay} - R_{By} + ql &= 0, \\ R_{Az}h - R_{Ay}l + \frac{ql^2}{2} &= 0, \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

б) для его части

$$\left. \begin{aligned} -R_{Az} + T_z(z) &= 0, \\ -R_{Ay} + T_y(z) &= 0, \\ -R_{Ay}z + R_{Az}y + \frac{qz^2}{2} + M(z) &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Допуская, что настил является абсолютно гибким, то есть $M(z)=0$, [6] и решая совместно выражения (2) и (3), выразим уравнение кривой провисания настила в виде:

$$y = \left(\frac{ql}{2T_z(z)} + \frac{h}{l} \right) z - \frac{qz^2}{2T_z(z)} \quad (4)$$

(здесь $T_z(z)$ – горизонтальная составляющая натяжения настила, одинаковая во всех сечениях, H ; l – длина пролета, m ; h – разность высот расположения краев настила, m).

Результаты исследования и их обсуждение. Анализируя выражение (4) следует заметить, что кривая провисания настила имеет аналитическое выражение параболы. В этой кривой с точки зрения характера протекания процесса отгрузки кочанов капусты представляет интерес положение точки C , являющейся самой нижней точкой провисания настила.

Следовательно, кочаны после падения на настил будут накапливаться в окрестности этой точки.

Положение точки C определим, исследуя функцию (4) на экстремум. Для этого ее дифференцируем по z и получим:

$$\frac{dy}{dz} = \frac{ql}{2T_z(z)} + \frac{h}{l} - \frac{qz}{T_z(z)}. \quad (5)$$

Приравняв выражение (5) нулю, после преобразований получим:

$$z = a = \frac{l}{2} + \frac{T_z(z)h}{ql}. \quad (6)$$

Из выражения (6) видно, что положение точки C наибольшего провисания настила зависит от величины горизонтальной составляющей его натяжения $T_z(z)$. При $T_z(z) = \frac{ql^2}{2h}$ $a = l$, то есть положение наибольшего провисания совпадает с положением опоры B (рис. 4, а). В этом случае кочаны капусты, скатываясь по настилу, могут выпасть с него, что нежелательно с точки зрения обеспечения сохранности продукции.

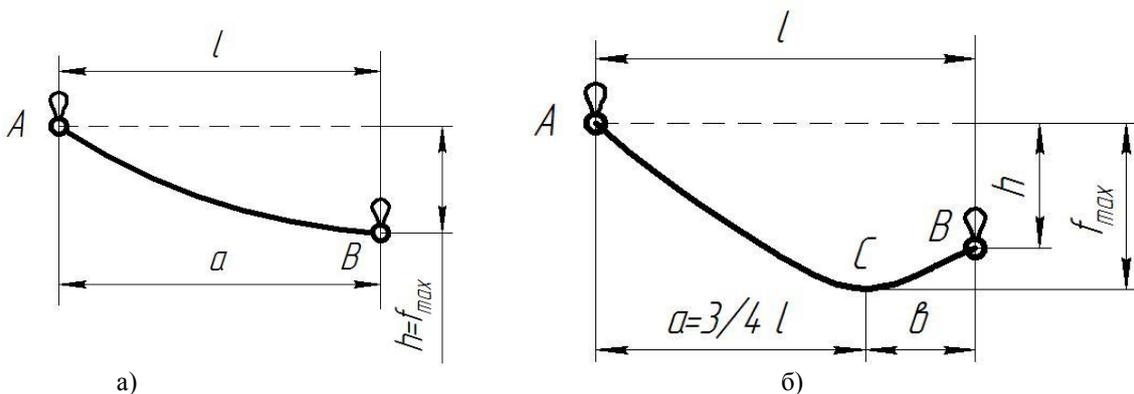


Рисунок 5 – Характерные случаи расположения нижней точки кривой провисания настила

При $T_z(z) = \frac{ql^2}{4h}$ низшая точка провисания C находится в пределах пролета настила на расстоянии $a = \frac{3}{4}l$ от опоры A (на расстоянии $b = \frac{1}{4}l$ от опоры B), что является наиболее предпочтительным условием для данного приспособления (см. рис. 5, б), так как при этом кочаны капусты после отгрузки будут

накапливаться в зоне, откуда рабочим удобно будет доставать их при перекладке в контейнеры, так как она будет находиться в пределах вытянутой руки рабочего, в частности при $l=1\text{м}$ $h=0,25\text{м}$.

Заметим, при $\alpha' = \arctg \frac{h}{l} \gg \mu$ на участке AD для всех z $\alpha \gg \mu$ (см. рис.2), причем в точке D

$\alpha = \arctg \frac{h}{l}$, следовательно, кочаны будут откатываться с места падения в зону накопления. Поэтому

участок настила AD можно принять в качестве зоны отгрузки кочанов.

Для изложенных выше условий рассмотрим ширину полотна настила по периметру, изучив геометрию линии его провисания.

На линии провисания настила выделим элементарный участок ds (см. рис. 4,а). Длину элементарного участка, считая его прямолинейным, можно выразить следующей зависимостью:

$$ds = \sqrt{dz^2 + dy^2}.$$

или

$$ds = \left[1 + \left(\frac{dy}{dz} \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}} dz. \quad (7)$$

Раскладывая выражение (7) в ряд по формуле биннома Ньютона, получим

$$ds = \left[1 - \frac{1}{2} \left(\frac{dy}{dz} \right)^2 + \frac{1}{2 \cdot 4} \left(\frac{dy}{dz} \right)^4 + \frac{1}{2 \cdot 4 \cdot 6} \left(\frac{dy}{dz} \right)^6 \dots \right] dz.$$

Ограничиваясь первыми двумя членами ряда, получим:

$$ds \cong \left[1 + \frac{1}{2} \left(\frac{dy}{dz} \right)^2 \right] dz. \quad (8)$$

Подставляя в выражение (8) вместо $\frac{dy}{dz}$ выражение (5), получим:

$$ds \cong \left[1 + \frac{1}{2} \left(\frac{ql}{2T_z(z)} + \frac{h}{l} - \frac{qz}{T_z(z)} \right)^2 \right] dz.$$

Тогда ширина полотна настила по периметру кривой провисания будет:

$$S \cong \int_0^l \left[1 + \frac{1}{2} \left(\frac{ql}{2T_z(z)} + \frac{h}{l} - \frac{qz}{T_z(z)} \right)^2 \right] dz.$$

После интегрирования и преобразований получим:

$$S = l + \frac{q^2 l^3}{24 T_z^2(z)} + \frac{h^2}{2l}.$$

Или при $T_z(z) = \frac{ql^2}{4h}$

$$S = l + \frac{7h^2}{6l}. \quad (9)$$

Подставляя в выражение (9) значения $l=1\text{м}$, $h=0,25\text{м}$, получим ширину полотна S , равную $1,073\text{м}$.

Выводы

Для обеспечения эффективного функционирования предложенного приспособления для бережной отгрузки кочанов при машинной уборке капусты кромки гибкого настила следует:

1) располагать на разных уровнях, причем кромка, находящаяся ближе к капустоуборочному комбайну, должна быть выше дальней кромки на величину h , определяемую исходя из условия $\frac{h}{l} \gg \mu$;

2) принять ширину полотна настила по периметру кривой провисания согласно выражению

$$S=l+\frac{7h^2}{6l}.$$

Литература

1. Алатырев, А. С. Обоснование конструкции и параметров отгрузочного устройства капустоуборочного комбайна: дис. ... канд. техн. наук. – Чебоксары, 2016. – 165 с.
2. Алатырев, А. С. Определение места отгрузки кочанов капусты на упругом лотке /А. С. Алатырев, С. С. Алатырев // Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК: сборник статей Международной научно-практической конференции, 2015. – С. 550-554.
3. Алатырев, С. С. Малогабаритный капустоуборочный комбайн –эффективное техническое средство для современного овощеводства / С. С. Алатырев, Н. Н. Тончева, А. О. Григорьев, К. А. Савеличев, И. С. Алатырева, А. О. Васильев, Р. В. Андреев // Тракторы и сельхозмашины. – 2010. – № 3. – С. 14-17.
4. Алатырев, С. С. Обоснование конструкции и параметров приспособления для бережной отгрузки кочанов капусты при машинной уборке /С. С. Алатырев, И. С. Кручинкина, А. П. Юркин, А. С. Алатырев // Тракторы и сельхозмашины. – 2017. - № 3. – С. 41-44.
5. Алатырев, С. С. Обоснование параметров устройства для отгрузки кочанов капусты в кузов транспортного средства / С. С. Алатырев, А. О. Григорьев, А. С. Алатырев // Тракторы и сельхозмашины, 2015. – №9. – С. 11-14.
6. Беляев, Н. М. Сопротивление материалов / Н. М. Беляев, Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука». – М.: Наука, 1976. – 608 с.
7. Кручинкина, И. С. К вопросу снижения повреждаемости кочанов при машинной уборке капусты / И. С. Кручинкина, А. С. Алатырев // Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: ФГБОУ ВПО ЧГСХА, 2015. – С. 617–620.
8. Пат. 2554403 Российская Федерация, МПК А01D45/26. Способ уборки кочанной капусты и устройство для его осуществления / С. С. Алатырев, А. П. Юркин, В. В. Воронин, И. С. Кручинкина, А. С. Алатырев; заявитель и патентообладатель Алатырев С. С., Юркин А. П., Воронин В. В., Кручинкина И. С., Алатырев А. С.; 2014110585/13; заявл. 19.03.2014; опубл. 27.06.2015; Бюл. № 18. – 2 с.
9. Романовский, Н. В. Технологии механизированной уборки белокочанной капусты / Н. В. Романовский, М. С. Гузанов // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2014. – № 1. – С. 49-52.

Сведения об авторах

1. **Алатырев Сергей Сергеевич**, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры транспортно-технологических машин и комплексов, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: s_alatyrev1955@mail.ru, тел. 8 937 391 13 50;
2. **Кручинкина Ирина Сергеевна**, кандидат технических наук, доцент кафедры математики, физики и информационных технологий, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; тел. 8 917 653 34 38;
3. **Алатырев Алексей Сергеевич**, кандидат технических наук, ассистент кафедры транспортно-технологических машин и комплексов, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29); тел. 8 905 027 39 57; **Юркин Алексей Петрович** – аспирант кафедры транспортно-технологических машин и комплексов ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» (428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; тел. 8 917 661 14 74).

ANALYTICAL SUBSTANTIATION OF THE CONSTRUCTIVE PARAMETERS OF THE APPLIANCE FOR THE CAREFUL LOADING OF CABBAGE-HEADS AT MACHINE HARVESTING CABBAGE

S.S. Alatyrev, I.S. Kruchinkina, A.S. Aiatyrev, A.P. Yurkin
Chuvash State Agricultural Academy
 428003, Cheboksary, Russian Federation

Abstract. *The heads are damaged to a large extent when traditional machine-harvesting cabbage, which adversely affects their safety during storage. The main part of the head damage It turns out on the elevator at time of shipment in body of transport facilities. In this regard, a new way of machine-harvesting of cabbage heads is developed (pat. №2554403) in sparing conditions. In it, unlike the traditional first carefully shipped in sparing conditions on the flexible floor of trough-shaped form, which is installed above removable containers in body of the accompanying transport facilities. After that the cabbage heads are carefully put your hands to the containers for subsequent putting them for storage. In order to avoid mechanical damage to the heads it is necessary to prevent the heads falling on each other during shipment. Consequently, cabbage-heads after falling on a flexible floor must go to a safe place, where it was convenient for workers to get them, when folded into containers. The most preferred place of accumulation of heads on flexible floor is at a distance, no more than by the outstretched hand of the worker from his edge. To fulfill this*

condition, i.e. for providing of the effective functioning device, that is used in the new method of harvesting cabbage, his basic parameters theoretically justified. It is established that the edge of flexible flooring needs to be at different levels, moreover, the edge, which is closer to the cabbage-harvesting machine, must be higher the edge by the magnitude h , which is determined from the condition $h/l > \mu$; width of the deck floor along the perimeter of the sagging curve should be taken according to the expression $S = l + 7h^2/6$ (here l – width of floor, μ – coefficient of rolling friction over the floor surface).

Key words: a new way of cabbage harvesting; flexible floor; the estimation of parameters.

References

1. Romanovskiy, N.V. Mechanized cabbage harvesting / N.V. Romanovskiy, M.S. Guzanov // Agricultural machines and technologies, 2014. – Nr. 1. - P. 49-52.
2. Kruchinkina, I.S. The question of reduction of damage to cabbage-heads at machine cabbage harvesting // Materials of the International Scientific and Practical Conference «Food security and sustainable development of agro-industrial complex». – Cheboksary: Chuvash State Agricultural Academy, 2015. – P. 617 - 620.
3. Alatyrev, S.S. Substantiation of parameters of device for cabbage heads dispatch into vehicle body/ S.S. Alatyrev, A.O. Grigoryev, A.S Alatyrev // Tractors and agricultural machinery, 2015. – Nr. 9. – P. 11-14.
4. Pat. 2554403 Russian Federation, MPK A01D45/26. A way of cabbage-harvesting and the device for its implementation / S.S. Alatyrev, A.P. Yurkin, V.V. Voronin, I.S. Kruchinkina, A.S. Alatyrev; applicant and patent holder Alatyrev S.S., Yrkin A.P., Voronin V.V., Kruchinkina I.S., Alatyrev A.S. - 2014110585/13; declared 19.03.2014; published 27.06.2015; Bulletin Nr. 18.
5. Alatyrev, S.S. Compact cabbage-harvesting machine - Effective technical means for modern vegetable grower / S.S. Alatyrev, N.N. Toncheva, A.O. Grigoryev, K.A. Savelichev, I.S. Kruchinkina, A.O. Vasilyev, R.V. Andreev // Tractors and agricultural machinery – 2010. – Nr. 3. – P. 14-17.
6. Alatyrev, S.S. The estimation of construction and parameters for careful loading of cabbage heads by machine-harvesting // Tractors and agricultural machinery, 2017. – Nr. 3. – P. 41-44.
7. Alatyrev, A.S. The place definition of loading cabbage on the elastic tray / A.S. Alatyrev, S.S. Alatyrev // Materials of the International Scientific and Practical Conference «Food security and sustainable development of agro-industrial complex». – Cheboksary: Chuvash State Agricultural Academy, 2015. – P. 550 - 554.
8. Alatyrev, A.S. The estimation of construction and parameters discharge device of a cabbage-harvesting machine: Dissertational work of candidate of technical sciences. – Cheboksary, 2016. – P. 165.
9. Belayev, N.M. Resistance of materials / N.M. Belayev, The main edition of physical and mathematical literature publishing house "Science", 1976. – P. 608.

Information about authors:

1. **Alatyrev Sergey Sergeevich**, Doctor of Technical Sciences, Chuvash State Agricultural Academy (428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marks str., 29, e-mail: s_alatyrev1955@mail.ru, tel. 8 937 391 13 50;
2. **Kruchinkina Irina Sergeevna**, Candidate of Technical Sciences, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marks str., 29; tel. 8 917 653 34 38;
3. **Alatyrev Aleksey Sergeevich**, Candidate of Technical Sciences, Assistant, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marks str., 29, tel. 8 905 027 39 57;
4. **Yurkin Aleksey Petrovich**, Post Graduate Student, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marks str., 29, tel. 8 917 661 14 74

УДК 621.815

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОНТАКТА НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ СОЕДИНЕНИЙ С НАТЯГОМ (на примере подшипниковых посадок)

Ю.В. Иваншиков, Ю.Н. Доброхотов, Р.В. Андреев

Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
428003, Чебоксары, Российская Федерация

Аннотация. В статье для прогнозирования ресурса предложена аналитическая зависимость износа поверхности контакта неподвижного соединения с натягом вследствие фреттинг-коррозии. Приводятся результаты экспериментальных исследований зависимости изменения натяга неподвижного соединения кольца подшипника с валом от наработки. Представлены результаты расчета коэффициента перехода, который осуществлен с помощью сопоставления результатов испытаний образцов-аналогов соединения промежуточного вала коробки передач трактора К-700А и подшипника 313 с результатами эксплуатационных наблюдений. Представленная номограмма комплексно связывает способ финишной

обработки, натяг, твердость и шероховатость посадочной поверхности вала с долговечностью посадки и позволяет прогнозировать ожидаемый ресурс соединения.

Ключевые слова: соединение с натягом; фреттинг-изнашивание; многофакторный эксперимент; коэффициент перехода; прогнозирование ресурса.

Введение. Тенденция ужесточения работы подшипниковых узлов отремонтированных машин требует создания новых и совершенствования существующих способов восстановления рабочих поверхностей элементов узла.

К разработанным способам восстановления предъявляют ряд требований, порой противоречащих друг другу. Соответствие способов восстановления условиям эксплуатации до недавнего времени, как правило, определялось путем натурных испытаний машин, в которых установлены оцениваемые пары трения. Это приводит к использованию большого количества разнообразных методов, которое равно количеству отличающихся конструктивно друг от друга узлов, умноженному на количество возможных условий их эксплуатации [7].

Целью исследования является прогнозирование работоспособности восстановленных соединений валов с подшипниками качения по триботехническим характеристикам и использование этих характеристик в расчетных формулах для вычисления износа, которое могло бы стать основой для выбора способа для восстановления этих соединений при ремонте и оценке их пригодности для заданных условий эксплуатации. Такой подход предусматривает экспериментальное определение триботехнических характеристик контактирующих поверхностей, оказывающих основное влияние на процессы и результаты трения и изнашивания, на расчеты по зависимостям, связывающим их с экспериментально полученными характеристиками.

Материалы и методы. Материалы соединения, а также процессы, происходящие в зоне контакта, весьма чувствительны к изменению внешних условий, таких как температура, нагрузка, скорость и др. Поэтому прочностные характеристики соединения должны выражаться экспериментальной кривой или аналитической зависимостью, отражающей изменение состояния соединения в рабочем диапазоне [6].

Результаты исследований и их обсуждение. Следует заметить, что основной причиной утраты работоспособности неподвижными соединениями с натягом является износ поверхностей контакта вследствие фреттинг-коррозии [3,5,6,8,9].

Наиболее приемлемой для прогнозирования этого вида изнашивания является аналитическая зависимость, полученная на основе теории фреттинг-процесса:

$$I = \left[(K_0 \cdot P_z^{0.5} - K_1 \cdot P_z) \frac{T \cdot i}{f} + K_2 \cdot P_z \cdot l \cdot T \cdot i \right] \cdot \frac{1}{K_3 \cdot K_4 \cdot K_5}, \quad (1)$$

где I – износ;

P_z – удельная нагрузка от натяга и внешней нагрузки;

f – частота нагружения соединения;

l – амплитуда скольжения;

K_0, K_1, K_2 – константы (являются функциями химических и физико-химических свойств материала деталей);

i – передаточное отношение от вала силового агрегата к валу контролируемого соединения;

T – наработка;

K_3, K_4, K_5 – коэффициенты, учитывающие влияние твердости посадочной поверхности вала, ее шероховатости и натяга в посадке на величину износа.

Более полно с выводом формулы (1) можно ознакомиться в работе [6]. Предложенная аналитическая зависимость для расчета износа содержит ряд параметров, характеризующих триботехнические свойства зоны контакта. Прогнозирование работоспособности может быть осуществлено расчетным путем при экспериментальном определении зависимости наработки от изменения этих параметров.

Таким образом, прогнозирование работоспособности неподвижного соединения вала с подшипником качения основывается на проведении комплекса экспериментальных работ. Прежде всего устанавливаются методы определения износа в подобных соединениях, дающих возможность получения объективной характеристики процессов, происходящих в соединении [2,10, 11]. Принятые способы и методика, защищенные авторскими свидетельствами на изобретение, представлены в работе Ю.В. Иванщикова [6].

Следующим этапом исследования является оценка зависимости долговечности соединения кольца подшипника с валом от наработки при сохранении уровней действия внешних факторов. Целью данных испытаний является получение сведений о значениях износа и характере разрушения соединения в зависимости от твердости посадочной поверхности вала, ее шероховатости и величины натяга в посадке. Характеристики вариантов и результаты испытаний представлены в таблице 1 и графиками на рисунке 1, являющимися экспериментальным зависимостями изменения натяга в неподвижном соединении кольца подшипника с валом от наработки при различных значениях триботехнических параметров зоны контакта. Расхождение результатов эксперимента с расчетными данными, полученными исходя из математической модели (1), и составляет 4,5-9,5%, что указывает на ее адекватность.

Таблица 1 – Варианты и результаты испытаний соединений с натягом на износ

| Номера опытов | Факторы | | | Среднее значение параметра оценки T , моточас |
|---------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------|
| | Твердость поверхности вала H, HRC | Шероховатость поверхности вала $Ra, \mu\text{м}$ | Натяг в посадке $N, \text{мм}$ | |
| 1 | 42 | 1,25 | 0,024 | 246 |
| 2 | 48 | 0,50 | 0,024 | 393 |
| 3 | 36 | 2,00 | 0,044 | 496 |

Для использования результатов испытаний на практике необходимо установление коэффициента перехода, что достигается их сопоставлением с результатами эксплуатационных наблюдений [8, 9].

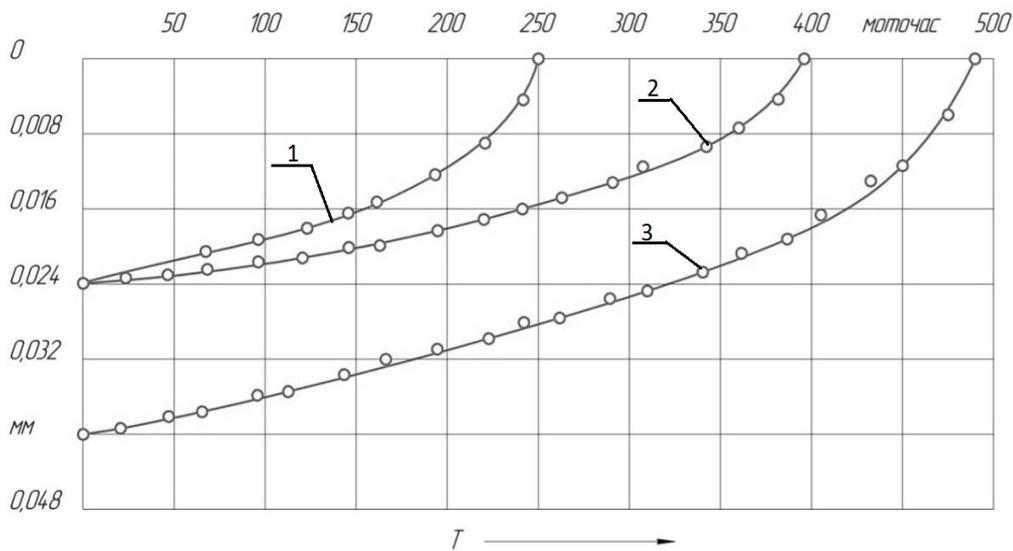


Рисунок 1. Экспериментальная зависимость изменения натяга неподвижного соединения кольца подшипника с валом от наработки: 1 - $HRC42$; $Ra=1,25 \mu\text{м}$; $N=0,024 \text{ мм}$; 2 - $HRC48$; $Ra=0,5 \mu\text{м}$; $N=0,024 \text{ мм}$; 3 - $HRC36$; $Ra=2,0 \mu\text{м}$; $N=0,044 \text{ мм}$.

С целью получения более полного представления значения влияния триботехнических характеристик посадочных поверхностей и натяга в посадке на долговечность соединения подшипника качения с валом методом статистического моделирования был реализован план трехфакторного эксперимента на пяти уровнях в полном объеме [1, 4, 13]. Выбор метода статистического моделирования объясняется длительностью опытов и удовлетворительным совпадением результатов серии определительных испытаний с результатами теоретических расчетов. Значения выбранных уровней варьирования факторов в натуральных значениях представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Уровни варьирования исследуемых факторов в натуральных значениях

| Наименование фактора | Уровни фактора | | | | |
|---------------------------------------------|----------------|-------|-------|-------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Твердость поверхности H, HRC | 42 | 48 | 36 | 50 | 34 |
| Шероховатость поверхности $Ra, \mu\text{м}$ | 1,25 | 2,00 | 0,50 | 2,20 | 0,30 |
| Натяг в посадке $N, \text{мм}$ | 0,084 | 0,044 | 0,024 | 0,046 | 0,02 |

Для математического описания выявленных зависимостей из значений отклика статистического моделирования выбраны результаты, соответствующие полному факторному плану 2^3 [4]. Уровни варьирования факторов реализованного плана, его матрица и полученные результаты представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Уровни и интервалы варьирования факторов

| | Кодовые значения | | | Натуральные значения | | |
|-----------------------|------------------|-------|-------|----------------------|------------------|----------------|
| | X_1 | X_2 | X_3 | H, HRC | $Ra, \text{мкм}$ | $N, \text{мм}$ |
| Основной уровень | 0 | 0 | 0 | 42 | 1,25 | 0,084 |
| Интервал варьирования | 1 | 1 | 1 | 6 | 0,75 | 0,010 |
| Верхний уровень | +1 | +1 | +1 | 48 | 2,00 | 0,044 |
| Нижний уровень | -1 | -1 | -1 | 36 | 0,50 | 0,24 |

На рисунке 2 представлены результаты расчета коэффициента перехода, осуществленного сопоставлением результатов испытания образцов-аналогов соединения промежуточного вала коробки передач трактора К-700А и подшипника 313 с результатами эксплуатационных наблюдений.

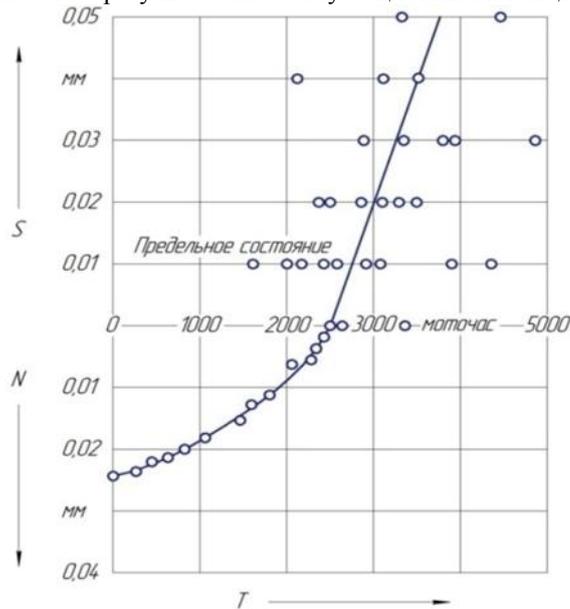


Рисунок 2. График изнашивания неподвижного соединения вала с кольцом подшипника качества в процессе эксплуатации (вал 700А.17.01.103-1- подшипник 313).

Таблица 4 – Матрица и результаты статистического моделирования по определению влияния триботехнических параметров соединения с натягом на ее долговечность.

| Номер опыта | Кодовые значения | | | Натуральные значения | | | Параметр оценки T , моточас |
|-------------|------------------|-------|-------|----------------------|------------------|----------------|-------------------------------|
| | X_1 | X_2 | X_3 | H, HRC | $Ra, \text{мкм}$ | $N, \text{мм}$ | |
| 1 | +1 | +1 | +1 | 48 | 2,00 | 0,044 | 857 |
| 2 | +1 | +1 | -1 | 48 | 2,00 | 0,024 | 226 |
| 3 | +1 | -1 | +1 | 48 | 0,50 | 0,044 | 1294 |
| 4 | +1 | -1 | -1 | 48 | 0,50 | 0,024 | 359 |
| 5 | -1 | +1 | +1 | 36 | 2,00 | 0,044 | 473 |
| 6 | -1 | +1 | -1 | 36 | 2,00 | 0,024 | 79 |
| 7 | -1 | -1 | +1 | 36 | 0,50 | 0,044 | 782 |
| 8 | -1 | -1 | -1 | 36 | 0,50 | 0,024 | 215 |

Результаты аппроксимированы математической моделью первого порядка вида [12]

$$H = u_0 + u_1 \cdot x_1 + u_2 \cdot x_2 + u_3 \cdot x_3 + u_{12} \cdot x_1 x_2 + u_{13} \cdot x_1 x_3 + u_{23} \cdot x_2 x_3 + u_{123} \cdot x_1 x_2 x_3 \quad (2)$$

где x_1, x_2, x_3 – кодированные значения факторов;

b_1, b_2, b_3 – коэффициенты уравнения регрессии при линейных эффектах;

$b_{12}, b_{13}, b_{23}, b_{123}$ – коэффициенты уравнения регрессии при эффектах взаимодействия.

В натуральных значениях модель (2) имеет вид

$$T = 563,339 - 29,181 \cdot HRC - 272,835 \cdot Ra - 30,504 \cdot N + 8,904 \cdot HRC \cdot Ra + 1,715 \cdot HRC \cdot N + 7,338 \cdot Ra \cdot N - 0,364 \cdot HRC \cdot Ra \cdot N. \quad (3)$$

С целью учета особенностей применяемых способов восстановления и финишной механической обработки на характер посадки в соединении вал-подшипник качения с помощью модели (3) разработана номограмма, представленная на рисунке 3.

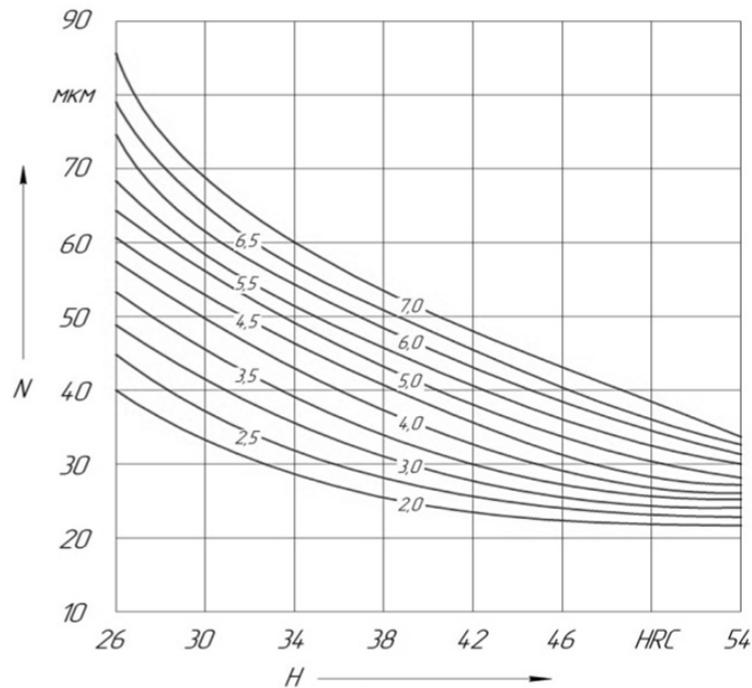


Рисунок 3. Номограмма для определения величины натяга в зависимости от способа восстановления и планируемого ресурса (в 1000 моточасах).

Выводы

В зависимости от способа восстановления, в качестве основной характеристики которого использован показатель твердости получаемой поверхности, микрогеометрии посадочной поверхности и планируемого ресурса соединения по номограмме определяется характер и величина натяга в посадке. Возможно и обратное действие: зная величину натяга в соединении и триботехнические характеристики поверхностей контакта, можно определить значение ожидаемой наработки.

Литература

1. Адлер, Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер, Е. В. Марков, Ю.В. Грановский – М.: Наука, 1976. – 279 с.
2. Борисов, М. В. Ускоренные испытания машин на износостойкость как основа повышения их качества / М.В. Борисов, И.А. Павлов, В.И. Постников. – М.: Изд-во стандартов, 1976. – 352 с.
3. Демидович, И. Г. Исследование циклической прочности при изнашивании металлов в условиях фреттинг-коррозии: автореф. дис. ... канд. техн. наук / И. Г. Демидович. – Киев: 1980. – 19 с.
4. Евдокимов, Ю. А. Планирование и анализ экспериментов при решении задач трения и износа / Ю. А. Евдокимов, В. И. Колесников, В. И. Тетерин. – М.: Наука, 1980. – 228 с.
5. Иванщиков, Ю. В. Влияние фреттинг-коррозии на долговечность сопряжения вала с кольцом подшипника качения / Ю.В. Иванщиков // Защита-92: тезисы докладов I Конгресса ВАКОР. – М.: Изд-во «Нефть и газ» при ГАНГ им. И. М. Губкина. 1992. – С.117-118.
6. Иванщиков, Ю. В. Оценка и повышение долговечности сопряжения вал-подшипник качения отремонтированных тракторов: дис. ... канд. техн. наук. / Ю. В. Иванщиков. – Л., 1991. – 214 с.
7. Кашуба, Б. П. Влияние условий эксплуатации на ресурс элементов шасси трактора Т-150К / Б. П. Кашуба, В. Г. Кухтов, Р. В. Кугель // Тракторы и сельхозмашины. – 1982. – № 4. – С.5-8.
8. Курчаткин, В. В. Восстановление посадок подшипников качения сельскохозяйственной техники полимерными материалами: автореф. дис. ... докт. техн. наук / В. В. Курчаткин. – М., 1989. – 33с.
9. Любчевский, П. Я. Долговечность шариковых подшипников в тракторных трансмиссиях / П. Я. Любчевский, Р. В. Кугель // Тракторы и сельхозмашины. – 1982. – № 5. – С.30-32.
10. Рекомендации по ускоренным испытаниям отремонтированных деталей и узлов. – М.: ГОСНИТИ, 1988. – 51 с.
11. Сковородин, В. Я. Метод определения износостойкости поверхностей контакта вала и кольца подшипника качения, восстановленных различными способами: сборник научных трудов ЛСХИ / В.Я. Сковородин, Ю. В. Иванщиков. – Л., 1990. – С. 4-9.

12. Стоувер, Р. Ж. Исследование фреттинг-коррозии взаимодействующих поверхностей подшипника и обоймы методом конечных элементов / Р. Ж. Стоувер, Г. Г. Мейби, М. Ж. Фьюри // Проблемы трения и смазки. – 1985. – № 2. – С.10-17.
13. Химмельблау, Д. Анализ процессов статистическими методами / Д. Химмельблау. – М.: Мир, 1973. – 957 с.

Сведения об авторах

Иванищikov Юрий Васильевич, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой технического сервиса, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г.Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: iuv53@mail.ru, тел. 89278640063;

Доброхотов Юрий Николаевич, доцент, кафедра технического сервиса, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: dobrokhotov47@mail.ru, тел. 89196742554;

Андреев Роман Викторович, кандидат технических наук, доцент, кафедра технического сервиса, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: rv_andreev@mail.ru, тел. 89278586082.

THE INFLUENCE OF CONTACT PARAMETERS ON THE RELIABILITY PRELOADED JOINTS (on the example of the bearing landings)

Y.V. Ivanshchikov, Y.N. DobrokhotoV, R.V. Andreev,
*Chuvash State Agricultural Academy
428003, Cheboksary, Russian Federation*

Abstract. *The paper proposed an analytical relationship for predicting the wear of the contact surface of the fixed connection of tension due to fretting corrosion. The results of experimental dependences of change of the interference fit fixed connection of the bearing ring with the shaft from the developments. The results of the calculation of the transition rate, carried out by the comparison of the results of testing of samples of analog connection from the intermediate shaft to transmission of the tractors K-700A and bearing 313 to the results of operational observations. Presented nomogram complex binds the method of finishing, tightness, hardness and roughness of the mounting surface valas durability fit and allows to predict the expected resource connection.*

Key words: *connection with an interference fit, fretting wear, MegaPackTorno experiment, the transition rate, forecasting of resource.*

References

1. The influence of operating conditions on the resource elements of the chassis of tractor T-150K / Kashuba, B. P. etc. // Tractors and agricultural cars. – 1982. - No. 4 - Pp. 11-12.
2. Ivanshchikov Y. V. Assessing and improving the durability of the mate shaft bearing of repaired tractors. Abstract of thesis... candidate of technical Sciences. L.: 1991. – 214 p.
3. Ivanshchikov Y. V. The Influence of fretting corrosion on the durability of the shaft mates with the ring bearing / Abstracts of thesis of the 1st Congress VAKOR – "Protection-92". М.: Publishing house "Oil and gas" in GANK named after I. M. Gubkin. 1992 – Pp. 117-118.
4. Demidovich, I. G. Investigation of the cyclic strength in metal wearing under conditions of fretting corrosion. Abstract of thesis ...of candidate of technical Sciences. Kiev: 1980. - 19 p.
5. Kurchatkin V. V. Reconstruction of the landings of rolling bearings in agricultural machinery polymer materials. Abstract of thesisdoctor of technical Sciences. - М.:1989. – 33 p.
6. Lubchevsky, P. Y., Kugel, R. B. Durability of ball bearings in tractor transmissions // Tractors and agricultural cars.- 1982. - No. 5. - Pp. 30-32.
7. Stover R. J., Maibe G. G., Fury M. J. The study of fretting corrosion of the interacting surfaces of the bearing and the cage by finite element method // Problems of friction and lubrication. – 1985. - No. 2. – p. 10-17.
8. Borisov M. V., Pavlov I. A., Postnikov V. I. Accelerated testing machines for durability and as a basis for increasing their quality. – М.: Publishing house of standards, 1976. – 352 p.
9. Recommendations for accelerated testing of repaired parts. - М.:GOSNITI, 1988. – 51 p.
10. Skovorodin V. J., Ivanshchikov Y. V. Method to determine the wear resistance of contact surfaces of shaft and ring of the rolling bearing, restored in various ways. // Thesis collection of scientific works. / LAI. – L.:1990. – Pp. 4-9.
11. Adler Y. P., Markova E. V., Granovsky Yu. V.. the Planning of the experiment when searching optimal conditions. – М.: Nauka, 1976. – 279 p.
12. Evdokimov Y. A., Kolesnikov, V. I., Teterin A. I. Planning and analysis of experiments in solving problems of friction and wear. – М.: Nauka, 1980. – 228 p.
13. Himmelblau, D., Process analysis by statistical methods. М.: Mir, 1973. - 957 p.

Information about authors

Ivanshchikov Yuri Vasilievich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Chair of Technical Service, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K.Marks str., 29; e-mail: iuv53@mail.ru, phone: 89278640063;

Dobrokhotov Yuriy Nikolayevich, Associate Professor, Department of Technical Service, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K.Marksa street, 29; e-mail: dobrokhotov47@mail.ru phone: 89196742554;

Andreev Roman Viktorovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Technical Service, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K.Marksa street, 29; e-mail: rv_andreev@mail.ru, phone: 89278586082.

УДК 621.436

СНИЖЕНИЕ ДЫМНОСТИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДИЗЕЛЕЙ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ГАЗОМОТОРНОГО ТОПЛИВА

В.А. Лиханов, А.В. Россохин

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия
610017, Киров, Российская Федерация*

Аннотация. В статье рассмотрены способы снижения сажевого содержания в отработавших газах автотракторных дизелей (дымности) путем применения альтернативного топлива – компримированного природного газа. Рассмотрено влияние газомоторного топлива на показатели процесса сгорания и сажевого содержания в цилиндре и в отработавших газах быстроходного дизеля Д-245.12С размерности 4ЧН 11,0/125 с турбонаддувом и жидкостным охлаждением.

Представлены результаты экспериментальных и теоретических исследований, позволяющие сделать вывод об эффективности и целесообразности применения указанного топлива для снижения дымности отработавших газов.

Ключевые слова: дизель, газодизель, сажа, сажевое содержание, дымность, индикаторные показатели, отработавшие газы.

Введение. Производство дизелей – одно из приоритетных направлений в машиностроении, поскольку оно обеспечивает решение целого ряда проблем: научно-технических, экономических, экологических, оборонных и других. Дизели являются безальтернативными энергетическими установками в автомобильном, тракторном, строительном и сельскохозяйственном машиностроении, а их характеристики, в конечном счете, определяют эксплуатационные, энергетические, экономические, экологические и массогабаритные показатели эксплуатируемой техники. Производство дизелей для ВС РФ способствует укреплению обороноспособности страны и имеет стратегическое значение. Весь специализированный подвижной состав автомобильного транспорта, используемого в строительстве и дорожном хозяйстве в качестве силовых установок, использует дизельные двигатели.

Общемировая тенденция по форсированию двигателя внутреннего сгорания (ДВС), в том числе и дизелей, в первую очередь по среднему эффективному давлению приводит к повышению средней температуры цикла и, как следствие, повышению тепловой напряженности деталей и содержанию сажи в отработавших газах. Соответственно, необходимо проводить мероприятия по снижению тепловой нагрузки на детали, непосредственно контактирующие с горячими газами. Это, в свою очередь, приводит к росту тепловых потерь, что отрицательно сказывается на экономичности работы двигателя.

Кроме того, ДВС и, в частности, дизели являются одними из основных источников загрязнения воздушного бассейна в крупных городах. Для снижения выбросов вредных веществ автомобильным транспортом в окружающую среду, особенно в крупных городах, в РФ принята «Концепция развития автомобильной промышленности РФ».

Наиболее опасными и токсичными составляющими отработавших газов дизелей (в дальнейшем именуемые в нашей работе ОГ) являются оксиды азота NO_x и твердые частицы (ТЧ), составляющей которых в значительной степени является сажа. Значительную опасность для здоровья людей представляет бенз(а)пирен, адсорбируемый на поверхности сажевых частиц. Снижение выбросов сажи с ОГ дизелей позволит снизить выбросы бенз(а)пирена в окружающую среду и его негативное воздействие на людей и животных. Для выполнения постоянно ужесточающихся экологических требований необходимо либо совершенствовать рабочий процесс, либо проводить дополнительную очистку и нейтрализацию ОГ, что связано с большими материальными и временными затратами. Специалисты отмечают, что за счет воздействия на рабочий процесс дизеля возможно достижение соответствия экологическим нормам не выше стандарта Евро-3. При этом снижение дымности ОГ приводит, как правило, к росту содержания в ОГ оксидов азота и наоборот.

В то же время использование альтернативного, экологически более чистого моторного топлива позволит снизить токсичность ОГ дизелей. При этом, по мнению специалистов, наиболее перспективным топливом на ближайшие десятилетия как с точки зрения величины запасов, так и с точки зрения низкой стоимости и

экологичности является компримированный природный газ (КПГ).

Значительный интерес при этом представляет определение массовой S и относительной g концентрации сажи в цилиндре дизеля, а также количество частиц сажи в единице объема цилиндра. Имеющиеся данные по этому вопросу часто противоречивы и ставят под сомнение их использование в условиях, отличных от тех, в которых они были получены с необходимой степенью достоверности.

В данной работе рассмотрено использование газомоторного топлива в автотракторном дизеле Д-245.12С.

Материалы и методы. С помощью программы для определения массовой и относительной концентрации сажи в цилиндре дизеля нами была рассчитана массовая S и относительная g концентрации сажи в цилиндре дизеля и газодизеля с турбонаддувом (Д-245.12С) размерности 4ЧН 11, 0/12,5 в зависимости от угла поворота коленчатого вала (п.к.в.). Расчет концентрации сажи в цилиндре дизеля проводился по известным методикам, разработанным профессорами С.А. Батуриным, А. С. Лоскутовым и В. Н. Ложкиным [1].

Результаты исследований и их обсуждение. На рис. 1 представлено изменение показателей сажеобразования и температуры в цилиндре дизеля и газодизеля с турбонаддувом 4ЧН 11,0/12,5 в зависимости от угла ПКВ при номинальном режиме работы ($n = 2400 \text{ мин}^{-1}$, $p_c = 0,84 \text{ МПа}$) при $\Theta_{\text{впр}} = 11 \text{ ПКВ}$.

Из представленных зависимостей видно, что начало видимого сгорания топлива начинается через 2-3° после ВМТ. Воспламенение рабочей смеси приводит к интенсивному тепловыделению, и температура газов быстро достигает максимального значения: 2100 К при дизельном процессе и 2500 К при газодизельном. Результирующее сажеобразование в ОГ складывается из двух противоположно направленных процессов – образования частиц и их выгорания. Преобладание какого-либо процесса на определенном участке процесса сгорания топливозоудной смеси ведет к изменению концентрации сажи в ту или иную сторону.

Учитывая, что горение дизельного топлива (ДТ) и метановоздушной смеси (МВС) представляет собой турбулентное пламя предварительно не перемешанной смеси, процессы горения реализуются в условиях пространственной неоднородности и неравновесности распределения топлива в МВС, неустойчивости во времени, а также с учетом молекулярной и турбулентной диффузии.

Начало сажевыделения в цилиндре дизеля совпадает с началом видимого сгорания, то есть сажа образуется сразу же, как только появляется устойчивый фронт пламени. Результирующее сажеобразование при этом складывается из трех этапов процесса сажеобразования.

На первом этапе происходит резкое возрастание массовой концентрации сажи в цилиндре дизеля в результате преобладающего влияния процесса сажеобразования над ее выгоранием. На этом участке пламя быстро распространяется на весь объем подготовленной к сгоранию за период задержки воспламенения (ПЗВ) смеси.

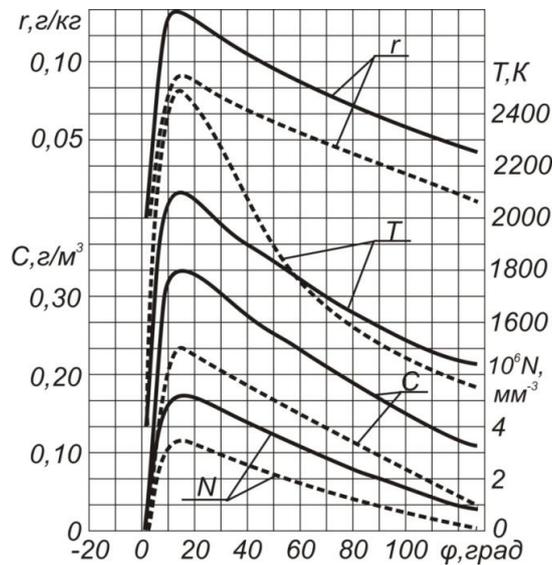


Рис. 1. Изменение показателей сажеобразования и температуры в цилиндре дизеля с турбонаддувом 4ЧН 11,0/12,5 в зависимости от угла ПКВ при $\Theta_{\text{впр}} = 11 \text{ п.к.в.}$; $n = 2400 \text{ мин}^{-1}$ и $p_c = 0,84 \text{ МПа}$:

— дизель; - - - - газодизель

С учетом проведенных в разное время исследований по изучению механизмов сажеобразования при горении углеводородного топлива, результаты которых на сегодняшний день не вызывают сомнений, мы предполагаем, что образование основной массы частиц сажи происходит по цепному радикальному процессу и основными путями образования сажи в цилиндре дизеля с турбонаддувом при работе на КПГ является низкотемпературный фенильный механизм (НТФМ), преобладающий в ядре факела при температуре менее 1500 К, и высокотемпературный ацетиленовый механизм (ВТАМ), преобладающий в переднем фронте при температуре более 1500 К [2, 3].

Образование сажи происходит преимущественно в ядре струи запального ДТ в результате термического и окислительного пиролиза топлива в условиях недостатка окислителя, где концентрация топлива высока и локальный коэффициент избытка воздуха находится ниже «порога сажеобразования». На начальном этапе и в

ядре факела преобладающим механизмом сажеобразования является НТФМ. Быстрое расширение фронта пламени обуславливает увеличение количества топлива, сгорающего в этом фронте по диффузионному механизму, а следовательно, и соответствующий рост массового выхода сажи. В условиях повышенной турбулизации заряда основная масса образующейся сажи выносится из пламени в зоны с относительно низкой температурой и избытком окислителя. В этих зонах начинается окисление сажевых частиц, но из-за низкой температуры процессы окисления замедлены и не могут конкурировать с процессами сажеобразования, поэтому массовая концентрация сажи в цилиндре быстро возрастает.

На втором этапе процесса сажеобразования пламенем охвачена большая часть объема цилиндра и происходит диффузионное горение основной части заряда. Температура в цилиндре повышается до максимального значения, и процессы образования и выгорания сажи идут в соответствии с соизмеримыми скоростями, но суммарное сажесодержание продолжает увеличиваться. На этом участке основным механизмом образования сажи является ВТАМ. Образовавшиеся в результате физико-химических превращений топлива частицы сажи окисляются и газифицируются, так как температура газов становится достаточно высокой также, как и общий коэффициент избытка воздуха [4].

На третьем этапе процесс выгорания сажи доминирует над процессом ее образования. Сгорание основной массы заряда к этому времени завершилось, и возможно лишь догорание отдельных локальных объемов смеси и сажевых частиц. Работа дизеля с турбонаддувом характеризуется значительным обеднением смеси даже при режиме высоких нагрузок и повышенной турбулентности смеси в цилиндре двигателя, то есть создаются благоприятные условия для выгорания сажевых частиц. Этот процесс длится до открытия выпускных клапанов, а содержание сажи при этом снижается до значений, определяющих дымность ОГ.

Выводы

Основными факторами, оказывающими влияние на процессы образования и сгорания сажи в цилиндре, являются значения T_{\max} , $p_{z \max}$ цикла, время пребывания частиц в зоне реакции и коэффициент избытка воздуха α . Скорость выгорания сажи определяется скоростями химических реакций на поверхности частиц. Совместное влияние на скорость выгорания сажи оказывают температура продуктов сгорания и концентрация в них кислорода. Минимальный уровень дымности ОГ дизеля при работе на КПП можно объяснить наличием турбонаддува, обеспечивающего повышенную плотность и турбулентность заряда, а также тем, что метан является наименее склонным к сажеобразованию углеводородом.

При работе по дизельному процессу массовая концентрация C сажи достигает своего максимума в $0,33 \text{ г/м}^3$ через 15° ПКВ после ВМТ, после чего начинает снижаться, достигая к моменту открытия выпускного клапана величины $0,11 \text{ г/м}^3$, то есть снижается в 3 раза.

При работе по газодизельному процессу $C_{\max} = 0,23 \text{ г/м}^3$, а к моменту открытия выпускного клапана составляет всего $0,03 \text{ г/м}^3$, то есть снижается в 7,7 раза.

При работе по дизельному процессу максимальная относительная концентрация g сажи составляет $0,133 \text{ г/кг}$, а к моменту открытия выпускного клапана - $0,044 \text{ г/кг}$, то есть снижение составляет 66,9 %. При работе по газодизельному процессу максимальная относительная концентрация g сажи составляет $0,093 \text{ г/кг}$, а к моменту открытия выпускного клапана - $0,012 \text{ г/кг}$, то есть снижается в 7,7 раза.

Сильное влияние на излучательную способность и радиационное излучение пламени оказывает количество сажевых частиц в единице объема реакции и их размеры. При проведении расчетов по определению количества N частиц сажи в единице объема нами были приняты следующие допущения:

1. полидисперсная система сажевых частиц представлена монодисперсной с эквивалентным модалным радиусом частиц 20 нм ;

2. плотность сажевых частиц не зависит от механизма образования и составляет $1,9 \text{ г/см}^3$.

На основании этих допущений расчетное максимальное количество сажевых частиц составляет $5,2 \cdot 10^6$ в мм^3 для дизельного процесса и $3,6 \cdot 10^6$ в мм^3 для газодизельного процесса. После достижения максимума при дальнейшем повороте коленчатого вала количество сажевых частиц снижается пропорционально снижению массовой концентрации. К моменту открытия выпускного клапана при работе по дизельному процессу количество частиц N сажи составляет уже $1,7 \cdot 10^6$ в мм^3 , то есть снижается на 67 %, а при работе по газодизельному процессу количество частиц N сажи составляет $0,4 \cdot 10^6$ в мм^3 , то есть снижается на 88,9 %.

Полученные результаты позволяют говорить об эффективности использования КПП в качестве моторного топлива в дизеле с турбонаддувом с целью снижения дымности ОГ и, соответственно, сажесодержания в ОГ. Необходимо отметить, что указанный дизель Д-245.12С по дымности ОГ соответствует нормам Евро-1, а его газодизельная модификация со значительным запасом - нормам Евро-4.

В то же время при переходе на газодизельный процесс повышается содержание в ОГ несгоревших углеводородов СН и диоксида углерода CO_2 . Снижения содержания СН в ОГ можно добиться путем установки каталитического нейтрализатора, а CO_2 является продуктом полного сгорания топлива, нетоксичен, хотя и относится к газам, вызывающим «парниковый эффект».

Литература

1. Батури́н, С.А. Физические основы и математическое моделирование процессов сажевыделения и теплового излучения в дизелях: дис. ... д-ра техн. наук / С.А. Батури́н. — Л., 1982 - 443 с.

2. Разлейцев, Н.Ф. Моделирование и оптимизация процесса сгорания в дизелях / Н.Ф. Разлейцев. — Харьков: Высшая школа, 1980. — 169 с.

3. Решетников, С.М., Решетников И.С. Анатомия горения / С.М. Решетников, И.С. Решетников. — М.: НГСС, 2014. — 247 с.

4. Ямпольский, Ю. П. Элементарные реакции и механизм пиролиза углеводородов / Ю.П. Ямпольский. — М.: Химия, 1990. — 216 с.

Сведения об авторах

Лиханов Виталий Анатольевич, доктор технических наук, академик РАТ, профессор, заведующий кафедрой тепловых двигателей, автомобилей и тракторов, Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 610017, Кировская область, г. Киров, Октябрьский проспект, 133; e-mail: lihanov.va@mail.ru, тел. 8(8332)57-43-07;

Россохин Алексей Валерьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры тепловых двигателей, автомобилей и тракторов, Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 610017, Кировская область, г. Киров, Октябрьский проспект, 133; e-mail: rossokhin.dvs@mail.ru, тел. 8-912-727-08-74.

REDUCTION OF SOOT CONTENT IN EXHAUST GASES OF DIESELS THROUGH APPLICATION OF ALTERNATIVE FUELS

V.A. Likhanov, A.V. Rossokhin
Vyatka State Agricultural Academy
610017, Kirov, Russian Federation

Abstract. *The article deals with the ways of reducing soot content in exhaust gases of automotive diesels through application of alternative fuel – compressed natural gas. The impact of these fuels on the performance of the combustion process and soot content for diesel D-245.12C (turbocharged, liquid cooling) is studied. The results of experimentation and theory research give the possibility to make a conclusion about efficiency and expediency of application of the given fuel.*

Key words: *diesel, gas diesel, soot, soot content, smokiness, performance indicators, exhaust gases.*

References

1. Baturin, S.A. Fysical bases and mathematical modeling of soot emission processes and heat radiation in diesel engines: Abstract of thesis ...of Doctor of Technical Sciences /S. A. Baturin. Leningrad, 1982, - 443 p.
2. Yampol'skij, Yu. P. Elementary reactions and mechanism of hydrocarbon pyrolyse/ Moscow, Khimiya Publ., 1990, - 216 p.
3. Reshetnikov, S.M., Reshetnikov I.S. Anatomy of burning. Moscow, NGSS Publ., 2014,- 247 p.
4. Razleytsev N.F. Modelling and optimization of burning process in diesel engines. Kharkov, Vysshaya shkola Publ., 1980, - 169 p.

Information about authors

1. **Likhanov Vitaly Anatolyevich**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Heat Engines, Automobiles and Tractors, Vyatka State Agricultural Academy, 610017, Kirovskaya region, Kirov, Oktyabrsky prospect, 133, tel. 8(8332)57-43-07;

2. **Rossokhin Aleksey Valeryevich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Heat Engines, Automobiles and Tractors, Vyatka State Agricultural Academy, 610017, Kirovskaya region, Kirov, Oktyabrsky prospect, 133, tel. 8-912-727-08-74.

УДК 619:637.12

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ, ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЛАГО-ПОЧВООХРАННОЙ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА И КОРМОВ

Н. К. Мазитов^{1,2,3)}, А. П. Акимов²⁾, Н. Т. Сорокин¹⁾, А. Е. Макушев²⁾, Л.З. Шарафиев³⁾

¹⁾Всероссийский научно-исследовательский институт механизации и информатизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства, 390025, г.Рязань, Российская Федерация

²⁾ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»
428003, Чебоксары, Российская Федерация

³⁾Казанский государственный аграрный университет, 420015, г.Казань, Российская Федерация

Аннотация. *Назначение техники в сельском хозяйстве – выполнение технологии возделывания конкретной сельскохозяйственной культуры, а технологии призваны обеспечить выполнение всех биологических требований, предъявляемых к возделыванию сельскохозяйственных культур. Результат их*

использования – получение экологически чистой, рентабельной и конкурентоспособной продукции растениеводства и в последующем – животноводства.

В результате многолетних исследований нам удалось разработать, обосновать, провести сравнительные производственные и государственные испытания влаго-почвоохранной техники для производства зерна и кормов, обеспечивших повышение урожайности, производительности труда и рентабельности производства при снижении удельного расхода топлива и потребной мощности, удельной металлоемкости по сравнению с лучшими мировыми аналогами [1–6].

Ключевые слова: влагоаккумуляция, экологическая эргономическая безопасность, энергосохранение, рентабельность, производительность, металлоемкость, аэрация, экономическая целесообразность.

Введение. Зарубежные почвообрабатывающие посевные комплексы хорошо приспособлены лишь для своих почвенно-климатических условий (там сеют в основном на глубину 2-3 см, так как в данных климатических зонах часто идут дожди, выпадает роса), а для наших условий они не адаптированы (у нас сеют на 4-5 см, так как дожди идут редко, роса отсутствует), вследствие чего зарубежные комплексы машин не оправдали своих рекламных показателей, что привело к свертыванию аграрного производства, к необходимости обязательной закупки зарубежной продукции растениеводства и животноводства.

Широкое применение зарубежной, не адаптированной к почвенно-климатическим условиям России техники, не прошедшей предварительную проверку, привело к следующим негативным явлениям:

- высоким энергозатратам из-за использования тяжелой прицепной техники;
- массовому засорению полей из-за невыполнения принятых агротехнических приемов;
- массовому размножению грызунов;
- необходимости увеличения расходов на использование гербицидов и пестицидов в связи с тем, что перестали применять требуемые нормативами агроприемы, по этой причине произошло постепенное увеличение расходов на производство продукции сельского хозяйства, резкое ухудшение ее качества;
- нарушению экологического равновесия агроландшафта из-за эрозии почвы;
- высокой себестоимости аграрной продукции из-за снижения урожайности и высокой цены на технику (амортизационных отчислений);
- сокращению промышленного и аграрного производства в России из-за настойчивого внедрения зарубежной техники, что приводит к уменьшению рентабельности производства;
- ограничению трудовой занятости населения из-за закрытия заводов и банкротства хозяйств;
- уменьшению налоговых поступлений в бюджет за счет сокращения собственного производства;
- сокращению прироста населения России и ее трудовых ресурсов, что приводит к неминуемой потере лидерства России;
- угрозе экономической и продовольственной независимости России.

В связи с постоянным изменением почвенно-климатических условий и совершенствованием технологий техника также последовательно модернизируется.

Цель этих модернизаций – обеспечение экологического равновесия в природе, то есть сохранение и увеличение плодородия почвы благодаря устранению причин, способствующих ее размыванию, энерго- и ресурсосбережение, улучшение качества, долговечности, эргономичности техники и снижению ее стоимости.

Исходя из заявленных целей техническая и технологическая модернизация должна состоять в следующем: необходимо получить максимально дешевую экологически чистую продукцию растениеводства и животноводства и извлечь максимальную прибыль с гарантированным внедрением импортозамещения, то есть с освобождением от технологической зависимости.

Материалы и методы. Разработка конкурентоспособной технологии с использованием комплекса принципиально новой техники влияет на развитие аграрного производства и предусматривает решение важных задач жизнеобеспечения населения:

- безупречное экологическое качество продукции без использования ГМО и химикатов;
- исключение влияния экологических катаклизмов (например, наводнений и последующего смыва гумуса) при использовании технологий обработки почвы);
- эргономическая безопасность техники;
- максимальное сокращение удельных затрат топлива и потребной мощности при существенном повышении производительности и снижении металлоемкости.

Экономическую основу решения проблемы составили низкая себестоимость продукции и высокая рентабельность растениеводства при производстве зерна и кормов как основы последующего развития животноводства, внедрение зонально адаптированной, надежной и недорогой техники, способной произвести гарантированное, необходимое для потребления количество зерна по 1 т на человека. Решение вышеперечисленных глобальных функционально взаимосвязанных показателей потребовало осуществить как техническую, так и технологическую модернизацию техники.

1. Техническая модернизация осуществлялась следующим образом:

- повышение производительности;
- снижение массы машин (общей и удельной на метр захвата);
- снижение тягового сопротивления (общего и удельного на метр захвата);
- снижение потребной тяговой мощности, расхода топлива, тягового класса трактора и его массы;

- унификация выполняемых операций;
- удобство перевода в рабочее и транспортное положения (ни один зарубежный почвообрабатывающий посевной агрегат не отвечает требованиям безопасности дорожного движения при транспортировке по автомобильным дорогам: их транспортные габариты составляют более 4,4 метров по ширине);
- снижение стоимости (амортизационные отчисления на зарубежные комплексы составляют, в среднем, до 45% на тонну зерна, при этом не может быть рентабельного производства зерна и кормов).

2. Технологическая модернизация обязательно предусматривала:

- снижение степени воздействия на почву при обеспечении высокого качества агротехнических работ, исключающих деградацию почвы;
- максимальное влагонакопление и влагосохранение;
- обеспечение оптимального микрорельефа и тепло-влажно-воздушного режима для семян и корневой системы всходов растений как зерновых, так и кормовых культур;
- резкое сокращение или исключение применения химикатов и минеральных удобрений за счет биологизации земледелия.

Вышеуказанные направления технической и технологической модернизации стали возможны благодаря принципиально новому методу конструирования почвообрабатывающих и посевных машин: рабочих органов, пакетов рабочих органов, модулей из пакетов, блоков из модулей, полной функционально блочно-модульной машины (в России уже получено 36 патентов на изобретения, что обеспечило унификацию машин, равную 98 %). Такая компоновка обеспечила оптимальную загрузку тяговых средств класса от 0,6 до 7,0, включая все зарубежные и российские модели.

Универсальность машин по почвенно-климатическим зонам была обеспечена сменными зональными рабочими органами в системе органического земледелия, обоснованного во Всероссийском научно-исследовательском институте механизации и информатизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства (г. Рязань). В качестве машин для основной обработки почвы используются плуг Всероссийского научно-исследовательского института механизации (г. Москва), семейство плугов-рыхлителей «Зубр» и «Бизон» производственной компании «Ярославич» (г. Ярославль) (рис. 1), комплекс механизмов, состоящих из ротационного плуга РР-2, подпокровных рыхлителей РП-1,7, пружинного кротователя ПК-2, разработанных в Чувашской государственной сельскохозяйственной академии.

Комплекс машин, используемых для поверхностной и предпосевной обработки почвы для всех почвенно-климатических зон, составил более 30 моделей блочно-модульных культиваторов, выпускаемых производственной компанией «Ярославич» Ярославской области (рис. 2).

Комплекс посевных машин СПБМ-8, СПБМ-16, КСК-4 (рис. 3) производится обществом с ограниченной ответственностью «Варнагромаш» (г. Челябинск).

Сравнительные испытания лучших зарубежных комплексов проводились в Республиках Татарстан, Башкортостан, Чувашской республике, в Кировской, Новосибирской, Ярославской, Волгоградской, Липецкой областях, в Ставропольском и Краснодарском краях Российской Федерации.



Рисунок 1а. Машина для основной обработки почвы – «Зубр»



Рисунок 16. Машина для основной обработки почвы – «Бизон».



КБМ-8 ПС-К. Культиватор блочно-модульный, прицепной (передний опорный каток, пружинная стойка, 3 ряда рабочих органов, планочно-зубовый выравниватель и роторный каток).



КБМ-9,6 ПС-4Д. Культиватор блочно-модульный прицепной (облегченный, узкая пружинная стойка со стрелчатой лапой в 4 ряда, ширина лапы 105 мм, планочно-зубовый выравниватель, двойной роторный каток).



КБМ-10,8 ПС-4. Культиватор блочно-модульный (пружинная стойка, 4 ряда рабочих органов, планочно-зубовый выравниватель и роторный каток).



КБМ-14,4 П «Весенний». Культиватор блочно-модульный прицепной (пружинная стойка, 3 ряда рабочих органов, планочно-зубовый выравниватель и роторный каток).



КБМ-14,4 ПС «Универсальный». Культиватор блочно-модульный прицепной (усиленная пружинная стойка со стрелчатой лапой, 120 рабочих органов в 3 ряда, планочно-зубовый выравниватель и роторный каток).



КБМ-14,4 ПС-4 «Урожайный». Культиватор блочно-модульный прицепной (стрелчатая лапа, 120 рабочих органов в 4 ряда и роторный каток).



КБМ-14,4 ПС-Д «свекловичный». Культиватор блочно-модульный прицепной (стрелчатая лапа, 120 рабочих органов в 3 ряда, планочно-зубовый выравниватель, сдвоенный роторный каток, 14 опорных колес).



КБМ-14,4 ПС-4Д «скоростной». Культиватор блочно-модульный прицепной (стрелчатая лапа, 120 рабочих органов в 4 ряда, сдвоенный роторный каток, 14 опорных колес).



КБМ-14,4 ПС-4П «паровой». Культиватор блочно-модульный прицепной (стрелчатая лапа, 160 рабочих органов в 4 ряда, 10 опорных колес и роторный каток).

Рисунок 2. Комплекс блочно-модульных культиваторов КБМ.



Рисунок 3. Блочно-модульные сеялки: сверху – СПБМ-8; снизу – СПБМ-16.

Результаты исследований и их обсуждение. На первом этапе исследований мы провели сравнительные испытания отечественных и зарубежных машин, а также разработанного нами культиватора КБМ (рис. 2). Полевые испытания показали, что общепринятые к использованию в России культиваторы КПС-4 и зарубежные культиваторы типа «Horsch» (рис. 4) не могут обеспечить выполнение всех условий, необходимых для успешной заделки семян, их всхожести, дальнейшего развития растений, из-за высокой гребнистости поля после предпосевной обработки почвы и потери запасов влаги. Эти недостатки невозможно исправить дополнительными приемами. Они могут быть устранены блочно-модульными культиваторами КБМ. Их сравнительная техническая и технологическая характеристика по результатам государственных испытаний представлена в таблице 1.

На втором этапе применили влагоаккумулирующую технологию обработки почвы (рис. 5), при которой итоговую операцию влагосохранения выполняли блочно-модульные культиваторы серии КБМ. Результаты их сравнительной характеристики с российскими и зарубежными аналогами представлены на рисунках 6-8.



Рисунок 4. Культиватор «Horsch».

Таблица 1 – Результаты государственных испытаний культиваторов на Поволжской машиностроительной станции (г. Усть-Кинельский, Самарская область, Россия).

| Культиваторы | Блочно-модульные культиваторы Татарстана | | | 2КПС-4+4БЗСС-1 | КПЗ-9,7 | Компактор | Синхрожерм |
|----------------------------------------------|------------------------------------------|-----------|---------|----------------|---------|-----------|------------|
| | КБМ-8,4Н | КБМ-10,5П | КБМ-15П | Россия | Россия | Германия | Франция |
| Ширина захвата, м | 8,4 | 10,5 | 15 | 8 | 9,7 | 6 | 4 |
| Удельное тяговое сопротивление, кН/м | 3,1 | 2,86 | 2,72 | 3,38 | 3,2 | 7,33 | 10,75 |
| Удельный расход топлива, кг/га | 2,8 | 2,6 | 2,5 | 3,6 | 3,3 | 4,5 | 7,8 |
| Удельная металлоемкость, кг/м | 250 | 350 | 340 | 350 | 330 | 750 | 1050 |
| Производительность, га/ч | 7,2 | 9,1 | 12,9 | 6,4 | 7,8 | 4,6 | 3,0 |
| Удельная стоимость работ, тыс. руб./га | 43,6 | 43,2 | 39,2 | 44,4 | 43,9 | 158,0 | 149,6 |
| Вынос влажного слоя почвы, % | | 2,5 | | 12,3 | 9,1 | 6,4 | 5,4 |
| Эрозионно-опасные частицы, % | | -0,3 | | -0,5 | | 12,3 | |
| Гребнистость поверхности поля, см | | 0,0 | | 4,4 | 4,7 | 1,5 | 2,5 |
| Рабочая скорость, км/ч | | 9,6 | | 8,2 | 8,3 | 7,6 | 8,3 |
| Поверхностное прикатывание | - | - | - | - | - | + | + |
| Поверхностное прикатывание на глубине посева | + | + | + | - | - | - | - |
| Возможность ранневесенней культивации | + | + | + | - | - | - | - |

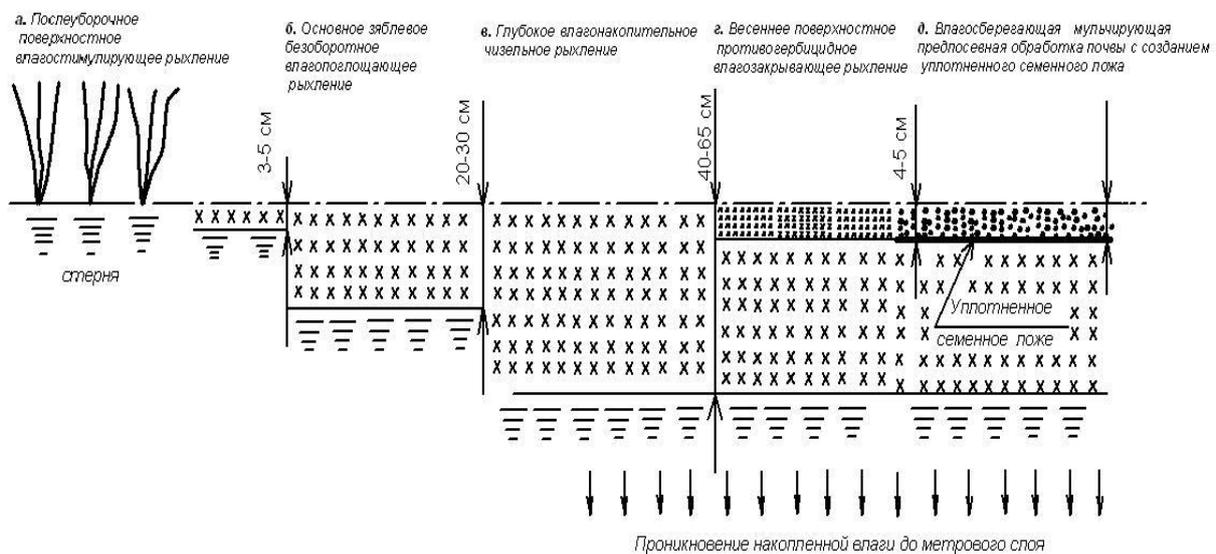


Рисунок 5. Операции влагоаккумулирующей противозасушливой экологической технологии обработки почвы.

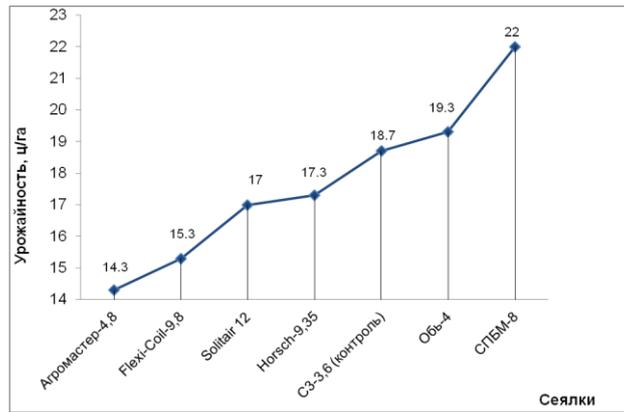


Рисунок 6. Урожайность яровой пшеницы в засушливом 2008 г. (50,9мм) в с.Кузайкино Альметьевского р-на Республики Татарстан при посеве различными сеялками

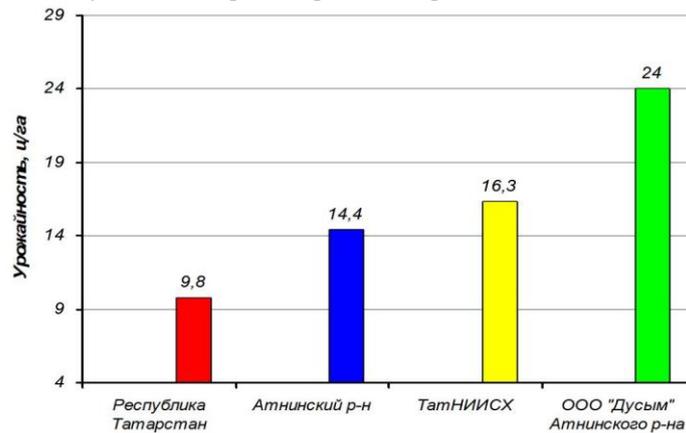
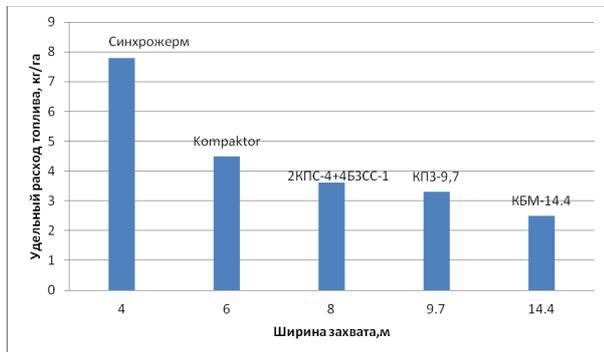
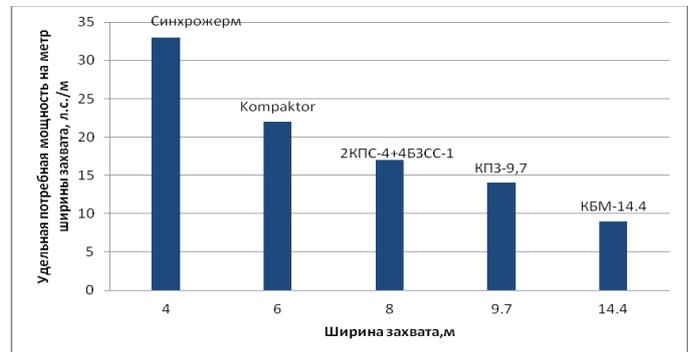


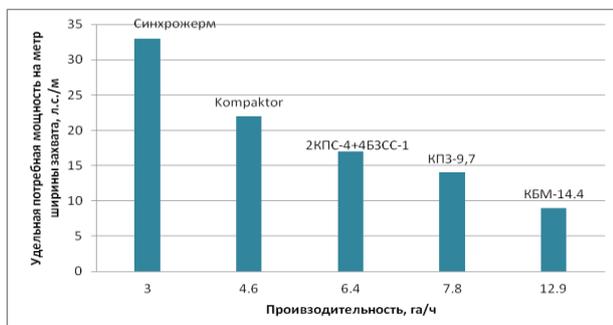
Рисунок 7. Урожайность ячменя в Республике Татарстан в засушливом 2010 г..



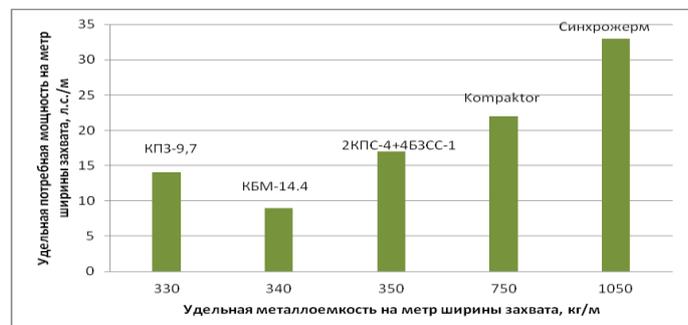
а) Удельный расход топлива сравниваемых культиваторов в зависимости от ширины захвата



б) Удельная потребляемая мощность сравниваемых культиваторов в зависимости от ширины захвата



в) Удельная потребляемая мощность культиваторов в зависимости от производительности агрегата



г) Удельная потребляемая мощность сравниваемых культиваторов в зависимости от их удельной металлоемкости

Рисунок 8. Удельные технико-экономические показатели культиватора КБМ-14,4 в сравнении с отечественным и зарубежными аналогами.

Культиватор «Horsch» оставляет за собой глыбистую, гребнистую (до 11 см) поверхность, недопустимую по агротехническим показателям возделывания зерновых культур в России, и удаляет запасы влаги и тепла из почвы как радиаторная поверхность, что приводит к значительному снижению урожайности зерновых культур.

Нами также были проведены мероприятия по улучшению состояния природных кормовых угодий путем обработки дернины аэрационными боронами типа ПБЛ-10, что привело к изменениям водно-воздушного режима почвы и повлияло на мобилизацию питательных веществ дернины, при этом сохранились вегетативные органы размножения, обеспечивающие ботаническое разнообразие исходного травостоя, являющегося биологически полноценным кормом (таблица 2 и 3).

Таблица 2 – Урожайность естественного пастбища

| Способ улучшения травостоя | Урожай зеленой массы, ц/га | | | | Прибавка в урожае | |
|-------------------------------------|----------------------------|-------|-------|-------------------|-------------------|-------|
| | 1 год | 2 год | 3 год | Среднее за 3 года | ц/га | % |
| Естественное пастбище без улучшения | 25,0 | 37,5 | 35,0 | 32,5 | - | - |
| Подкормка N60P60K60 (фон) | 51,0 | 62,3 | 64,7 | 59,3 | 26,8 | 82,6 |
| Фон+боронование БЗТС-1,0 | 62,0 | 71,2 | 76,2 | 69,8 | 37,3 | 114,8 |
| Фон+аэрационная обработка ПБЛ-10 | 73,0 | 95,0 | 125,0 | 97,7 | 65,2 | 200,5 |

Таблица 3 – Изменение химического состава почвы при различных способах обработки дернины на сеяных травах. В числителе – на глубине 0-10 см, в знаменателе – 0-40см.

| № п/п | Варианты опыта | Легкогидро- лизуемый азот, мг/кг | pH | K ₂ O мг/100 почвы | P ₂ O ₅ мг/100 почвы | Гумус |
|-------|----------------|----------------------------------------|---------|----------------------------------|-----------------------------------------------|-----------|
| 1 | Контроль | 135,8/130,4 | 6,2/6,3 | 32,3/26,8 | 28,0/25,8 | 5,37/5,40 |
| 2 | БЗТС-1,0 | 131,6/128,4 | 6,0/5,8 | 25,9/16,1 | 31,2/22,8 | 5,36/5,34 |
| 3 | БИГ-3,0 | 135,1/136,4 | 6,0/6,0 | 17,3/11,8 | 23,5/16,0 | 5,40/5,36 |
| 4 | ПБЛ-10 | 175,0/151,2 | 6,4/6,4 | 16,3/11,1 | 21,9/15,5 | 5,57/5,51 |

Выводы

1. Технологии производства зерна и кормов должны быть экологически чистыми, эргономически безопасными, экономически целесообразными и соответствовать всем требованиям возделывания культурных растений.

2. Почвообрабатывающая и посевная техника должна быть адаптирована к местным условиям. Ее применение в разных почвенно-климатических условиях без предварительных испытаний и апробации недопустимо, так как не подтверждаются их высокие технико-экономические показатели, заявленные производителями, что подрывает престиж заводов-изготовителей, а также приводит к резкому снижению уровня экономических показателей регионов.

3. Создана универсальная влагоаккумулирующая противозасушливая экологическая технология обработки почвы, основанная на модульно-блочном комплектовании тракторов всех тяговых классов, обеспечивающая значительное повышение урожайности, производительности и рентабельности производства при снижении удельных расходов топлива, потребной мощности и удельной металлоемкости.

Литература

1. Влагоаккумулирующая технология и техника восстановления сенокосов и пастбищ / А. Ю. Измайлов [и др.] // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. М., – 2014. – № 4. – С. 59-62.
2. Импортзамещающий комплекс машин для влагоаккумулирующей энергосберегающей технологии обработки почвы / Н. К. Мазитов [и др.] // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2013. – № 1. – С. 2-4.
3. Итоги многолетних сравнительных испытаний и внедрения новой техники для обработки почвы и посева / Н. К. Мазитов [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – №8. – С.91-93.
4. Пат. 2457651 Российская Федерация, МПК7 А01В 59/04. Способ обработки почвы / Н. К. Мазитов, Л. З. Шарафиев, А. Ю. Измайлов, Р. Л. Сахапов, И. Р. Рахимов и др.; заявл. 16.02.2011; опублик. 10.08.2012; Бюл. № 22. – 8 с.

5. Почвообрабатывающий и посевной комплекс для энерго-, ресурсосберегающего производства продукции растениеводства: рекомендации к применению / Ю. Ф. Лачуга [и др.] – М.: ООО «Столичная типография», 2008. – 120 с.

6. Результаты экспериментов по разработке технологии и техники производства продукции растениеводства в условиях засухи / Н. К. Мазитов [и др.] // Доклад Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 1. – С. 56-59.

Сведения об авторах

1. **Акимов Александр Петрович**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой транспортно-технологических машин и комплексов, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29, e-mail: akimov_mechfak@mail.ru, тел. 8-909-301-25-03;

2. **Макушев Андрей Евгеньевич**, кандидат экономических наук, ректор, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29, e-mail: main@academy21.ru, тел. 8-(8352)-62-23-34.;

3. **Мазитов Назиб Каюмович**, главный научный сотрудник Всероссийского научно-исследовательского института механизации и информатизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства, 390025, Рязанская обл., г. Рязань, ул. Щорса, 38/11, e-mail: mazitov.nazib@yandex.ru, Телефон: 8-(4912)-92-46-31;

4. **Сорокин Николай Тимофеевич**, доктор экономических наук, директор, Всероссийский научно-исследовательский институт механизации и информатизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства, 390025, Рязанская обл., г. Рязань, ул. Щорса, 38/11, e-mail: n.sorokin.vnims13@yandex.ru, Телефон: 8-(4912)-98-56-89;

5. **Шарафиев Ленар Зуфарович**, кандидат экономических наук, докторант, Казанский государственный аграрный университет, 420015, Республика Татарстан, г. Казань, ул. К.Маркса, 65), Телефон: 8-(951)-89-38-091.

EKOLOGO-, ERGONOMIKO-, POWER - ECONOMIC BASES OF THE MOISTURE-SOIL-SAVING COMPETITIVE PRODUCTION TECHNOLOGY OF GRAIN AND FORAGES

N.K. Mazitov^{1,2,3)}, A.P. Akimov²⁾, N.T. Sorokin¹⁾, A.E. Makushev²⁾, L.Z. Sharafiyev³⁾

¹⁾*Russian Research Institute of Mechanization and Informatization of Agrochemical Support of Agriculture*
390025, Ryazan, Russian Federation

²⁾*Chuvash State Agricultural Academy*
428003, Cheboksary, Russian Federation

³⁾*Kazan State Agrarian University,*
420015, Kazan, Russian Federation

Abstract. Purpose of the equipment in agricultural industry – accomplishment of technology of cultivation of a specific crop, and technology – full implementation of biological requirements of these cultures. Result of use of the equipment and the technology which is carried out by it – obtaining environmentally friendly, profitable and competitive products of crop production and in subsequent – livestock production.

Our long-term researches allowed to develop, prove, carry out comparative production and state testing of moisture-soil-saving technology and the technology of production of grain and forages which provided increase in productivity, performance and profitability in case of decrease in a specific fuel consumption and need capacity, specific metal consumption – in comparison with the best world analogs.

Key words: Moisture accumulation, ecological ergonomic safety, power preserving, profitability, performance, metal consumption, aeration, economic expediency.

References

1. A soil-cultivating and sowing complex for power - resource-saving production of crop production (the Recommendation to application) / Yu. F. Lachuga, N. K. Mazitov, V. V. Blednykh, R. L. Sakhapov, and others. – М.: LLC Capital Typography, 2008. - 120 p.

2. Moisture heat-sink technology and technology of recovery of haymakings and pastures / A.Yu. Izmaylov, N. K. Mazitov, S.Yu. Dmitriyev, I. R. Rakhimov, L. Z. Sharafiyev and other//Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 2014. No. 4. - Pp. 59-62.

3. Patent No. 2457651 of the Russian Federation, MPK7 A01V 59/04. Method of handling of the soil / N. K. Mazitov, L. Z. Sharafiyev, A. Yu. Izmaylov, R. L. Sakhapov, I. R. Rakhimov, and other – It is declared 16.02.2011. Opubl. 10.08.2012. Bulletin 22.

4. An import-substituting complex of machines for a moisture heat-sink energy-saving technology of handling of the soil / N. K. Mazitov, R. L. Sakhapov, S.Yu. Dmitriyev, L. Z. Sharafiyev, etc.//Mechanization and electrification of agricultural industry. 2013. No. 1. - Pp. 2-4.

5. Results of experiments on development of technology and technology of production of crop production in a drought / N. K. Mazitov, R. L. Sakhapov, R. S. Rakhimov, Yu. B. Chetyrkin, F. M. Sadriyev, S.Yu. Dmitriyev, N. E. Garipov//the Report of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 2012. No. 1. - Pp. 56-59.

6. Results of long-term comparative testing and implementation of the new equipment for handling of the soil and crops / N. K. Mazitov, R. L. Sakhapov, Ya. P. Lobachevsky, I. R. Rakhimov, L. Z. Sharafiyev, S.Yu. Dmitriyev and others//Achievements of science and technology of agrarian and industrial complex. 2016. No. 8. - Pp. 91-93.

Information about authors

1. **Akimov Alexander Petrovitch**, Doctor of Technical Sciences, professor, Head of Department of Transport and Technological Machines and Complexes, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marx str., 29, e-mail: akimov_mechfak@mail.ru, tel. 8-909-301-25-03;

2. **Makushev Andrey Evgenievitch**, Candidate of Economic Sciences, Rector, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marx street, 29, e-mail: main@academy21.ru, tel. 8- (8352) -62-23-34 ;

3. **Mazitov Nazib Kayumovitch**, Chief Researcher of the Russian Research Institute of Mechanization and Informatization of Agrochemical Support of Agriculture, 390025, Ryazan Region, Ryazan, Shchors Street, 38/11, e-mail: mazitov.nazib@yandex.ru, Phone: 8-(4912)-92-46-31;

4. **Sorokin Nikolai Timofeevitch**, Doctor of Economics, Director of the Russian Scientific Research Institute of Mechanization and Informatization of Agricultural Agrochemical Support, 390025, Ryazan Region, Ryazan, Shchors Street, 38/11, e-mail: n.sorokin.vnims13 @ Yandex.ru, Phone: 8- (4912) -98-56-89;

5. **Sharafiev Lenar Zufarovitch**, Candidate of Economic Sciences, Doctoral Student of Kazan State Agrarian University, 420015, Republic of Tatarstan, Kazan, K. Marx street, 65, Phone: 8- (951) -89-38-091.

УДК: 539.3

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ МАССИВА ИЗ СЫПУЧЕЙ СРЕДЫ

А.Н. Максимов

*Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. В статье приведено подробное решение задачи определения компонент напряжений в упругой и пластической областях для одного из трех случаев, удовлетворяющих условию полной пластичности для сжимаемого пространства, ослабленного полостями.

Ключевые слова: напряжения; пластичность; упругость; полость.

В практике горного дела, строительной механике и других смежных областях важное место имеет определение напряженного и деформированного состояния массива вокруг полостей и выемок. Свойства массива могут быть самыми разнообразными от хрупких и упругих свойств скальных пород до сред с различными реологическими свойствами, характеризующимися изменениями свойств среды во времени и т.п.

Целью работы является исследование напряженного состояния идеальнопластического сжимаемого массива, ослабленного полостью. Впервые задача о трехосном растяжении несжимаемого упругопластического пространства со сферической полостью рассмотрена Т. Д. Семькиной [10]. Позднее это решение обсуждалось в монографии Б. Д. Аннина и Г.П. Черепанова [1]. В. Г. Ефремов [2], [5] и А. Н. Максимов [5] рассмотрели пространство со сферической и эллипсоидальной полостями в случае несжимаемого упругопластического материала.

В задаче рассматривается массив из сыпучей среды, обладающей свойствами внутреннего трения и сцепления. Условие предельного состояния сыпучей среды выбрано в виде [9]. В постановке задачи массив ослаблен полостью. Давление внутри полости отсутствует, а на бесконечности приложены взаимно-перпендикулярные усилия. При решении задачи использован метод малого параметра. Задача решена в сферической системе координат, в безразмерных единицах длины (величины, имеющие размерность длины отнесены к радиусу сферической полости R_0).

Для решения задачи используем уравнения равновесия [3]:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \sigma_\rho}{\partial \rho} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial \tau_{\rho\theta}}{\partial \theta} + \frac{1}{\rho \sin \theta} \frac{\partial \tau_{\rho\varphi}}{\partial \varphi} + \frac{1}{\rho} (2\sigma_\rho - \sigma_\theta - \sigma_\varphi + \tau_{\rho\theta} \operatorname{ctg} \theta) &= 0, \\ \frac{\partial \tau_{\rho\theta}}{\partial \rho} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial \sigma_\theta}{\partial \theta} + \frac{1}{\rho \sin \theta} \frac{\partial \tau_{\theta\varphi}}{\partial \varphi} + \frac{1}{\rho} ((\sigma_\theta - \sigma_\varphi) \operatorname{ctg} \theta + 3\tau_{\rho\theta}) &= 0, \\ \frac{\partial \tau_{\rho\varphi}}{\partial \rho} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial \tau_{\theta\varphi}}{\partial \theta} + \frac{1}{\rho \sin \theta} \frac{\partial \sigma_\varphi}{\partial \varphi} + \frac{1}{\rho} (3\tau_{\rho\varphi} + 2\tau_{\theta\varphi} \operatorname{ctg} \theta) &= 0. \end{aligned} \quad (1)$$

Условия пластичности Треска-Сен-Венана [4] с учетом условия предельного состояния сыпучей среды [9]:

$$\begin{cases} \left(\sigma_\rho - \sigma + \frac{2}{3}(k_0 + a\sigma)\right)\left(\sigma_\theta - \sigma + \frac{2}{3}(k_0 + a\sigma)\right) - \tau_{\rho\theta}^2 = 0, \\ \left(\sigma_\theta - \sigma + \frac{2}{3}(k_0 + a\sigma)\right)\left(\sigma_\varphi - \sigma + \frac{2}{3}(k_0 + a\sigma)\right) - \tau_{\theta\varphi}^2 = 0, \\ \left(\sigma_\varphi - \sigma + \frac{2}{3}(k_0 + a\sigma)\right)\left(\sigma_\rho - \sigma + \frac{2}{3}(k_0 + a\sigma)\right) - \tau_{\rho\varphi}^2 = 0, \end{cases} \quad (2)$$

а также

$$\begin{cases} \left(\sigma_\rho - \sigma + \frac{2}{3}(k_0 + a\sigma)\right)\tau_{\theta\varphi} = \tau_{\rho\theta}\tau_{\rho\varphi}, \\ \left(\sigma_\varphi - \sigma + \frac{2}{3}(k_0 + a\sigma)\right)\tau_{\rho\theta} = \tau_{\rho\varphi}\tau_{\theta\varphi}, \\ \left(\sigma_\theta - \sigma + \frac{2}{3}(k_0 + a\sigma)\right)\tau_{\rho\varphi} = \tau_{\rho\theta}\tau_{\theta\varphi}, \end{cases} \quad (3)$$

где k_0 - коэффициент сцепления, $a = \operatorname{tg}\alpha$ - коэффициент внутреннего трения, α - угол внутреннего трения.

Граничные условия:

$$\begin{cases} \sigma_\rho l + \tau_{\rho\theta} m + \tau_{\rho\varphi} n = P_\rho, \\ \tau_{\rho\theta} l + \sigma_\theta m + \tau_{\theta\varphi} n = P_\theta, \\ \tau_{\rho\varphi} l + \tau_{\theta\varphi} m + \sigma_\varphi n = P_\varphi, \end{cases} \quad (4)$$

где $\sigma_\rho, \tau_{\rho\theta}, \dots$ - компоненты девиатора напряжения, l, m, n - направляющие косинусы нормали, $P_\rho, P_\theta, P_\varphi$ - проекции усилий на оси ρ, θ, φ , $\sigma = (\sigma_\rho + \sigma_\theta + \sigma_\varphi)/3$ - среднее давление.

Компоненты напряжения представим в виде рядов по малому параметру δ :

$$\begin{cases} \sigma_\rho = \sigma_\rho^0 + \delta\sigma'_\rho, \sigma_\theta = \sigma_\theta^0 + \delta\sigma'_\theta, \sigma_\varphi = \sigma_\varphi^0 + \delta\sigma'_\varphi, \\ \tau_{\rho\theta} = \tau_{\rho\theta}^0 + \delta\tau'_{\rho\theta}, \tau_{\rho\varphi} = \tau_{\rho\varphi}^0 + \delta\tau'_{\rho\varphi}, \tau_{\theta\varphi} = \tau_{\theta\varphi}^0 + \delta\tau'_{\theta\varphi}. \end{cases} \quad (5)$$

Условия пластичности (2) и (3) могут быть удовлетворены в трех случаях. Случай, соответствующий сферической полости был рассмотрен в [6] и [8].

В работе представлено подробное решение задачи, соответствующей случаю:

$$\begin{cases} \sigma_\rho^0 - \sigma^0 + \frac{2}{3}(k_0 + a\sigma^0) = 0, \\ \sigma_\theta^0 - \sigma^0 + \frac{2}{3}(k_0 + a\sigma^0) = 0, \\ \sigma_\varphi^0 - \sigma^0 + \frac{2}{3}(k_0 + a\sigma^0) \neq 0. \end{cases} \quad (6)$$

Краткое решение задачи было рассмотрено в [7].

Решая совместно (6) и (2), получим:

$$\sigma_\theta^0 = \sigma_\rho^0, \tau_{\rho\theta}^0 = \tau_{\rho\varphi}^0 = \tau_{\theta\varphi}^0 = 0. \quad (7)$$

Тогда (6) с учетом (8) примет вид:

$$\sigma^0 = (2\sigma_\rho^0 + \sigma_\varphi^0)/3. \quad (8)$$

Решая совместно (7) и (9), получим:

$$\sigma_\rho^0 = \sigma_\varphi^0 / A + D, \quad (9)$$

где $A = (3+4a)/(3-2a), D = -6k_0/(3+4a)$.

Уравнения равновесия (1) с учетом (7) примут вид:

$$\frac{\partial \sigma_\rho^0}{\partial \rho} + \frac{1}{\rho}(\sigma_\rho^0 - \sigma_\varphi^0) = 0, \frac{\partial \sigma_\varphi^0}{\partial \varphi} = 0, \frac{\partial \sigma_\rho^0}{\partial \theta} + (\sigma_\rho^0 - \sigma_\varphi^0) \operatorname{ctg} \theta = 0. \quad (10)$$

Решая совместно (10) и (9), получим для компонент нормального напряжения в нулевом приближении в пластической области:

$$\sigma_{\theta}^{0p} = \sigma_{\rho}^{0p} = (c(\rho \sin \theta)^{\frac{6a}{3-2a}} - k_0) / a, \sigma_{\varphi}^{0p} = A\sigma_{\theta}^{0p} - AD, \quad (11)$$

где c -const, A и D определены выше.

Решая совместно (6), (7) и линеаризированные условия пластичности (2), получим:

$$\sigma'_{\rho} - \sigma' \left(1 - \frac{2}{3}a\right) = 0, \sigma'_{\theta} - \sigma' \left(1 - \frac{2}{3}a\right) = 0. \quad (12)$$

Тогда

$$\sigma'_{\rho} = \sigma'_{\theta}. \quad (13)$$

$$\sigma' = (2\sigma'_{\rho} + \sigma'_{\varphi}) / 3. \quad (14)$$

Решая совместно (12) и (14), получим

$$\sigma'_{\varphi} = A\sigma', \quad (15)$$

где

$$\sigma' = \sigma'_{\rho} = \sigma'_{\theta}, \quad (16)$$

Решая совместно (7), (8) и линеаризированные условия пластичности (2), получим:

$$\tau'_{\rho\theta} = 0. \quad (17)$$

Уравнения равновесия (2) с учетом (16), (17) примут вид:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \sigma'}{\partial \rho} + \frac{1}{\rho \sin \theta} \frac{\partial \tau'_{\rho\varphi}}{\partial \varphi} + \frac{\sigma'}{\rho} (1-A) &= 0, \\ \frac{\partial \sigma'}{\partial \theta} + \frac{1}{\sin \theta} \frac{\partial \tau'_{\theta\varphi}}{\partial \varphi} + \sigma' (1-A) \operatorname{ctg} \theta &= 0, \\ \frac{\partial \tau'_{\rho\varphi}}{\partial \rho} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial \tau'_{\theta\varphi}}{\partial \theta} + \frac{A}{\rho \sin \theta} \frac{\partial \sigma'}{\partial \varphi} + \frac{1}{\rho} (3\tau'_{\rho\varphi} + 2\tau'_{\theta\varphi} \operatorname{ctg} \theta) &= 0. \end{aligned} \quad (18)$$

Для решения (18) водится функция $U(\rho, \theta, \varphi)$ таким образом, чтобы выполнялись равенства:

$$\sigma' = \frac{\partial U}{\partial \varphi}, \tau'_{\rho\varphi} = -\rho \frac{\partial U}{\partial \rho} \sin \theta - (1-A)U \sin \theta, \tau'_{\theta\varphi} = -\frac{\partial U}{\partial \theta} \sin \theta - (1-A)U \cos \theta. \quad (19)$$

Тогда первые два уравнения (19) удовлетворяются, а последнее примет вид:

$$\rho^2 \frac{\partial^2 U}{\partial \rho^2} + (5-A)\rho \frac{\partial U}{\partial \rho} + \frac{\partial^2 U}{\partial \theta^2} + (4-A) \operatorname{ctg} \theta \frac{\partial U}{\partial \theta} - \frac{A}{\sin^2 \theta} \frac{\partial^2 U}{\partial \varphi^2} + \frac{2(1-A)}{\sin^2 \theta} U = 0. \quad (20)$$

Решение (20) ищется методом разделения переменных, полагая

$$U = R(\rho) \times \Theta(\theta) \times \Phi(\varphi). \quad (21)$$

Тогда для первого сомножителя (21) получим уравнение Эйлера, которое примет вид:

$$\rho^2 R'' - (A-3)\rho R' + (\lambda - 2A)R = 0. \quad (22)$$

Решением (22) является:

$$R = C_1 \rho^{\chi_1} + C_2 \rho^{\chi_2}, \quad (23)$$

где C_1, C_2 - константы, которые могут быть определены из граничных условий и условий сопряжения, λ будет определена ниже.

$$\chi_{1,2} = \frac{A}{2} - 2 \pm \sqrt{\left(\frac{A}{2} - 2\right)^2 + \lambda}. \quad (21)$$

Для $\Phi(\varphi)$ получим уравнение Фурье:

$$\Phi' + \frac{m^2}{A} \Phi = 0. \quad (25)$$

Решением (25) является:

$$\Phi = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^n (a_{nm} \cos \frac{m}{\sqrt{A}} \varphi + b_{nm} \sin \frac{m}{\sqrt{A}} \varphi), \quad (26)$$

где a_{nm}, b_{nm} - коэффициенты Фурье [6], [8].

Для $\Theta(\theta)$ получим:

$$\Theta' - (4-A) \operatorname{ctg} \theta \Theta + (\lambda + (m^2 + 2(1-A)) / \sin^2 \theta) \Theta = 0. \quad (27)$$

Если ввести переменную $x = \cos \theta$, то (27) приводится к обобщенному уравнению гипергеометрического типа:

$$(1-x^2)\Theta' + (5-A)x\Theta + (\lambda + (m^2 + 2(1-A)) / (1-x^2))\Theta = 0, \quad (28)$$

для которого $\sigma(x) = 1-x^2$, $\tilde{\sigma}(x) = (\lambda(1-x^2) + (m^2 + 2(1-A)) / A)$ - полином не выше второй степени, $\tilde{\tau} = x(5-A) / A$ - полином не выше первой

Для решения (28) положим:

$$\Theta(\theta) = \varphi(x) y(x). \quad (29)$$

Тогда (28) приводится к уравнению гипергеометрического типа:

$$\sigma(x)y'' + \tau(x)y' + \mu y = 0, \quad (30)$$

где $\tau(x)$ - полином не выше первой степени, μ - const.

Функция $\varphi(x)$ - решение дифференциального уравнения

$$\frac{\varphi'(x)}{\varphi(x)} = \frac{\Pi(x)}{\sigma(x)}, \quad (31)$$

где $\Pi(x)$ - полином не выше первой степени, вычисляется:

$$\Pi(x) = \frac{\sigma'(x) - \tilde{\tau}(x)}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma'(x) - \tilde{\tau}(x)}{2}\right)^2 - \tilde{\sigma}(x) + k\sigma(x)}. \quad (32)$$

Тогда, используя данные для $\sigma(x), \tilde{\sigma}(x), \tilde{\tau}(x)$, получим:

$$\Pi(x) = \frac{(3-A)x}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{3-A}{2}\right)^2 x^2 - (m^2 + 2(1-A)) + (1-x^2)(k-\lambda)}. \quad (33)$$

Величина k может принимать в данном случае два значения:

$$1) k = \lambda + \frac{(3-A)^2}{4}, 2) k = \lambda + m^2 + 2(1-A). \quad (34)$$

Тогда $\Pi(x)$ примет соответственно следующие два значения:

$$1) \Pi(x) = \left(\frac{x(3-A)}{2} \pm \alpha\right), 2) \Pi(x) = x\left(\frac{3-A}{2} \pm \alpha\right), \quad (35)$$

где $\alpha = \sqrt{(A+1)^2 / 2 - 2m^2}$.

Умножая (30) на $\rho(x)$, можно записать (30) в самосопряженном виде:

$$[\sigma(x) \cdot \rho(x) \cdot y'(x)]' + \mu \cdot \rho(x) \cdot y(x) = 0, \quad (36)$$

$\rho(x)$ удовлетворяет уравнению:

$$\begin{aligned} [\sigma(x) \cdot \rho(x)]' &= \rho(x) \cdot \tau(x), \\ \tau(x) &= \tilde{\tau}(x) + 2\Pi(x). \end{aligned} \quad (37)$$

Найдем $\tau(x)$ при $\Pi(x)$, определяемом первым условием (35):

$$\tau(x) = -2x \pm 2\alpha. \quad (38)$$

Тогда

$$\rho(x) = \left(\frac{1+x}{1-x} \right)^{\pm\alpha}. \quad (39)$$

Найдем $\tau(x)$ при $\Pi(x)$, определяемом вторым условием (35):

$$\tau(x) = x(-2 \pm 2\alpha). \quad (40)$$

Тогда

$$\rho(x) = (1-x^2)^{\mp\alpha}. \quad (41)$$

Следует отметить, что сведение уравнения (28) к уравнению гипергеометрического типа (30) может быть осуществлено несколькими способами. Эти способы зависят от выбора различных значений k и выбора различных знаков в формуле для $\Pi(x)$, которые в свою очередь приводят к различным значениям функции $\rho(x)$.

Если выбрать значение $\rho(x) = (1-x^2)^\alpha$, то ему будут соответствовать следующие значения k , $\Pi(x)$, $\tau(x)$:

k определяется вторым уравнением (34),

$$\Pi(x) = x \left(\frac{3-A}{2} - \alpha \right), \tau(x) = -2x(1+\alpha). \quad (42)$$

$$\rho(x) = (1-x^2)^{\frac{A-3+2\alpha}{4}}. \quad (43)$$

Постоянная μ определяется из:

$$\mu = k + \Pi(x) = \lambda + n^2 + 3,5 - 2,5A - \alpha. \quad (44)$$

Значения λ определяются из уравнения:

$$\mu + n\tau'(x) + n(n-1)\sigma''(x)/2 = 0. \quad (45)$$

Тогда, решая совместно (45), (44) и второе уравнение (34), и принимая во внимание, что $\sigma(x) = 1-x^2$ найдем λ :

$$\lambda = (2\alpha+1)(n+0,5) + n^2 - n^2 + 5A/2 - 4. \quad (46)$$

Тогда, решая совместно (46) и (45), получим:

$$\mu = n(n+2\alpha+1). \quad (47)$$

Подставляя $\sigma(x)$ и полученные значения μ и $\tau(x)$ в (30), получим:

$$(1-x^2)y'' - 2(1+\alpha)xy' + n(n+2\alpha+1)y = 0. \quad (48)$$

Решением (48) являются полиномы гипергеометрического типа $y_n(x)$ которые вычисляются формулой Родрига:

$$y_n(x) = \frac{B_n}{\rho(x)} \frac{d^n}{dx^n} [\sigma^n(x) \cdot \rho(x)], \quad (49)$$

где B_n – нормировочная постоянная, которую при $\sigma(x) = 1-x^2$ принято брать

$$B_n = \frac{(-1)^n}{2^n n!}.$$

Тогда, подставляя B_n , $\sigma(x)$ и $\rho(x)$, (49), получим:

$$y_n(x) = \frac{(-1)^n}{2^n n!} (1-x^2)^{-\alpha} \frac{d^n}{dx^n} [(1-x^2)^{n+\alpha}] = P_n^{(\alpha, \alpha)}(x), \quad (50)$$

где $P_n^{(\alpha, \alpha)}(x)$ – полином Якоби.

Подставляя (50) и (43) в (29), с учетом $x = \cos \theta$, получим:

$$\Theta(\cos \theta) = \sin^{(A-3)/2+\alpha} \theta \cdot P_n^{(\alpha, \alpha)}(\cos \theta). \quad (51)$$

Тогда подставляя (51), (26) и (23) в (21) для функции $U(\rho, \theta, \varphi)$ получим:

$$U = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^n (C_1 \rho^{\chi_1} + C_2 \rho^{\chi_2}) \left(a_{nm} \cos \frac{m\varphi}{\sqrt{A}} + b_{nm} \sin \frac{m\varphi}{\sqrt{A}} \right) (\sin \theta)^{\frac{A-3}{2}+\alpha} P_n^{(\alpha, \alpha)}(\cos \theta). \quad (52)$$

Подставляя (52) в (19) и принимая во внимание (15), получим для первого приближения компонент напряжения в пластической области значения:

$$\begin{aligned} \sigma'_\rho = \sigma'_\theta &= \frac{1}{\sqrt{A}} \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^n (C_1 \rho^{\chi_1} + C_2 \rho^{\chi_2}) (b_{nm} \cos \frac{m\varphi}{\sqrt{A}} - a_{nm} \sin \frac{m\varphi}{\sqrt{A}}) m (\sin \theta)^{\frac{A-3}{2}+\alpha} P_n^{(\alpha, \alpha)}(\cos \theta), \\ \tau'_{\rho\varphi} &= - \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^n (C_1 \rho^{\chi_1} (\chi_1 + 1 - A) + C_2 \rho^{\chi_2} (\chi_2 + 1 - A)) (a_{nm} \cos \frac{m\varphi}{\sqrt{A}} + b_{nm} \sin \frac{m\varphi}{\sqrt{A}}) (\sin \theta)^{\frac{A-1}{2}+\alpha} \times \\ &\times P_n^{(\alpha, \alpha)}(\cos \theta), \\ \tau'_{\theta\varphi} &= - \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^n (C_1 \rho^{\chi_1} + C_2 \rho^{\chi_2}) (a_{nm} \cos \frac{m\varphi}{\sqrt{A}} + b_{nm} \sin \frac{m\varphi}{\sqrt{A}}) (\sin \theta)^{\frac{A-1}{2}+\alpha} (\operatorname{ctg} \theta \left(\alpha - \frac{A+1}{2} \right) P_n^{(\alpha, \alpha)} \times \\ &\times (\cos \theta) + \frac{\partial P_n^{(\alpha, \alpha)}(\cos \theta)}{\partial \theta}), \\ \sigma'_\varphi &= A \sigma'_\rho, \tau'_{\rho\theta} = 0. \end{aligned} \quad (53)$$

Литература

1. Аннин, Б. Д. Упругопластическая задача / Б. Д. Аннин, Г. П. Черепанов. – Новосибирск: Наука, 1983. – 238 с.
2. Ефремов, В. Г. Идеальнопластическое напряженное состояние тел вблизи сферической полости / В. Г. Ефремов // Известия РАН. – Серия МГТ. – 1999. – №3. – С.70-75.
3. Ивлев, Д. Д. Метод возмущений в теории упругопластического тела / Д. Д. Ивлев, Л. В. Ершов. – М.: Наука, 1978. – 208с.
4. Ивлев, Д.Д. Теория идеальной пластичности / Д. Д. Ивлев. – М.: Наука, 1966. – 231 с.
5. Максимов, А. Н. Об определении предельного напряженного состояния в массиве, ослабленном эллипсоидальной полостью / А.Н. Максимов, В. Г. Ефремов // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. – Чебоксары, 2001. – № 2 (21). – С.128-134.
6. Максимов, А. Н. К вопросу определения возмущенного состояния идеальнопластического сжимаемого массива, ослабленного сферической полостью / А.Н. Максимов, Н.Н. Пушкаренко // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. – Серия «Механика предельного состояния». – Чебоксары, 2016. – №3(29) – С. 112-115.
7. Максимов, А. Н. Об определении возмущенного состояния массива при условии полной пластичности / А. Н. Максимов // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. – Серия «Механика предельного состояния». – Чебоксары, 2016. – № 4 (30) – С. 102-107.
8. Максимов, А. Н. Напряженное состояние идеальнопластического сжимаемого пространства, ослабленного сферической полостью / А. Н. Максимов // Современное состояние прикладной науки в области механики и энергетики: сборник статей ВНИПК. – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2016. – С. 592-599.
9. Соколовский, В. В. Статика сыпучей среды / В. В. Соколовский. – М.:ГИТТЛ, 1954. – 276 с.
10. Семейкина, Т. Д. О трехосном растяжении упругопластического пространства, ослабленного сферической полостью / Т. Д. Семейкина // Известия АН СССР. - Серия «Механика и машиностроение». – 1963. – № 1. – С.174-177.

Сведения об авторе

Максимов Алексей Николаевич, кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой математики, физики и информационных технологий, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: alexei.maksimow@yandex.ru.(8352)453292

TO THE DETERMINATION QUESTION OF THE STRAIN STATE OF THE MASSIF IN THE LOOSENED MEDIUM

A.N. Maksimov

*Chuvash State Agricultural Academy
428003, Cheboksary, Russian Federation*

Abstract. *The article describes a solution way of the problem of determining the strain component in elastic and plastic areas for one of the three cases that satisfy the condition of full plasticity for compressible space weakened by a cavity.*

Keywords: *stresses; flexibility; elasticity; cavity.*

References

1. Semikina, T. D. About three axle tension of flexible and plastic area loosened by spherical cavity. Reports of SA of the USSR, Mechanics and mechanical engineering/-1963-№1. - Pp. 174-177.
2. Anin, B. D., Cherepanov G. P. Elastic and Plastic Task.- Novosibirsk: Nauka, 1983.- 238 p. (in Russian)
3. Efremov, V.G. Ideal and plastic strain condition of substances near spherical cavity. Reports of RAS, MTT.- 1999.-№3.- Pp.70-75. (in Russian)
4. Maksimov, A. N., Efremov V.G. About determination of limited strain condition in a massif, loosened by ellipsoidal cavity/Bulletin of Chuvash State Pedagogical University named after I. Ja. Jakovlev. Cheboksary, 2001. No 2 (21). - Pp. 128–134. (in Russian)
5. Sokolovskiy, V. V. Statics of loosened medium. M. : GITTL, 1954. (in Russian).
6. Ivlev, D. D., Ershov L. V. Disturbing method in the theory of elastic and plastic substances. M. : Nauka, 1978. - 208 p. (in Russian).
7. Ivlev, D. D. Theory of ideal plasticity. M.: Nauka, 1966. - 231p. (in Russian).
8. Maksimov, A. N., Pushkarenko N. N. To the question of determination of disturbed condition of ideal plastic pressed massif, loosened by spherical cavity. // Bulletin of Chuvash State Pedagogical University named after I. Ja. Jakovlev. Cheboksary, 2001. No 2 (21). Pp. 128–134. (in Russian). 2016. No 3 (29). - Pp. 117–121. (in Russian)
9. Maksimov, A. N. About determination of disturbed condition of massif in the condition of full plasticity. // Bulletin of Chuvash State Pedagogical University named after I. Ja. Jakovlev. Serial: Mechanics of limited condition. Scientific journal. 2016. No 4 (30) - Pp. 102–107. (in Russian)
10. Maksimov, A. N. Strain condition of ideal plastic pressed area, loosened by spherical cavity. Contemporary condition of the applied science in the branch of mechanics and energy. Collection of articles of All-Russian science and practical conference. Cheboksary, Chuvashskaya SAA - 2016. - Pp. 592-599. (in Russian)

Information about the author

Maksimov Aleksey Nikolaevich, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Head of Department of Mathematics, Physics and Information Technologies, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marks str., 29; e-mail: alexei.maksimow@yandex.ru.

УДК 332.2

РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ

О.В. Евграфов, Е.И. Царегородцев, А.И. Захаров

*Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. *В статье анализируются ключевые проблемы управления земельными ресурсами на региональном уровне, рассматриваются показатели определения критериев эффективного управления земельными ресурсами с учетом интересов как государства, так и собственников земельных участков. Отмечено, что с позиции государства ключевым ориентиром является увеличение налоговых и неналоговых поступлений в бюджет всех уровней за счет вовлечения в гражданский оборот неиспользуемых земельных участков, повышение эффективности их использования, а с позиции землевладельца- сокращение потерь финансовых средств в процессе использования земельных ресурсов. Акцентировано внимание на том, что типичные цели использования земельных ресурсов – гарантированное сохранение вложенных средств, целевое использование инвестиций, выполнение условий, сопровождающих предоставление финансирования. Предложена методика расчета эффективности управления земельными ресурсами на региональном уровне с учетом производственных и экологических показателей.*

Ключевые слова: *управление земельными ресурсами, эффективность управления, показатели эффективности управления, индекс эффективности.*

Введение. Ключевой задачей решения проблемы продовольственной безопасности России в условиях недружественных экономических санкций со стороны ЕС и США является устойчивый рост эффективности производства на предприятиях АПК. Наблюдающееся в последнее время снижение производственного потенциала сельскохозяйственных предприятий, характерное для периода вынужденного импортозамещения, привело к значительному снижению эффективного использования основного ресурса, на котором базируется вся аграрная сфера, – земель сельскохозяйственного назначения. Именно поэтому эффективное управление земельными ресурсами предприятий АПК на муниципальном и региональном уровне является актуальной проблемой, требующей быстрого разрешения.

Тенденции управления земельными ресурсами и возникающие в связи с этим проблемы определяются условиями рыночной экономики и социально-экономической трансформацией и требуют кардинального обновления механизма интегрированного управления земельными ресурсами региона и страны.

Обоснование мероприятий по совершенствованию управления земельными ресурсами на региональном уровне являются чрезвычайно важной научной задачей. Анализ развития управления земельными ресурсами свидетельствует о том, что оно основывается на сочетании использования земли как природного ресурса, как территориальной базы и как основного средства производства в государственном регулировании землепользования независимо от форм ведения хозяйства.

Материалы и методы. Научная методология исследования основывается на комплексном подходе в рассмотрении вопроса управления земельными ресурсами. Методологической базой данного исследования являются труды отечественных и зарубежных ученых по теоретическим вопросам в области управления земельными ресурсами.

Источником информации послужили официальные материалы органов статистики: Госкомстата РФ и Чувашской Республики, нормативно-правовые акты законодательных и исполнительных органов РФ и Чувашской Республики, документы первичного учета и отчетности сельскохозяйственных предприятий республики, материалы собственных исследований.

Результаты исследований и обсуждений. Мировая практика показывает, что в современных условиях государственное управление земельными ресурсами нацелено на решение основного противоречия: с одной стороны, обеспечение соблюдения системы земельного и гражданского законодательства, а с другой – экономической самостоятельности субъектов землепользования. При этом главная цель любого управления – эффективное использование ресурсов. Для решения данных задач используется весь спектр способов, методов и механизмов, предоставляемых законодательством и нормативно-правовыми актами.

Земля используется государством и предоставляется другим лицам в порядке целевого использования с осуществлением при этом функций по внутренней организации земельных участков и является особым объектом управления. По этой причине управление земельными ресурсами объективно становится не только функцией собственника, но и субъектов РФ, муниципального образования.

Управление всегда субъективно, поэтому критериев его эффективности может быть столько же, сколько существует владельцев земли. Формирование критериев и механизмов оценки эффективности управления осуществляется сверху вниз, начиная с самых общих целей, которые должен сформулировать владелец земли. Наличие четких и однозначно понимаемых всеми заинтересованными сторонами целей позволяет использовать самый простой и самый корректный критерий эффективности управления – достижение поставленных целей, таких как гарантированное сохранение вложенных средств, целевое использование инвестиций, выполнение условий, сопровождающих предоставление финансирования [2].

Первое необходимое условие для формирования критериев и механизма оценки эффективности управления – наличие формализованных целей, которых хочет достигнуть владелец земли. Если исходить с позиции государства – это, безусловно, увеличение налоговых и неналоговых поступлений в бюджет всех уровней за счет вовлечения в гражданский оборот неиспользуемых земельных участков, повышение эффективности их использования, а с позиции землевладельца – сокращение потерь финансовых средств в процессе использования земельных ресурсов [3].

В соответствии с Налоговым кодексом РФ массовая или кадастровая оценка формирует налогооблагаемую базу для земельных участков, а в ближайшем будущем – и для всех единых объектов недвижимости. К сожалению, в результате недостаточной организованности при проведении государственной кадастровой оценки земель, порой неумелого руководства этим довольно сложным процессом ухудшилось отношение к кадастровой оценке в регионах, хотя сама идея массовой оценки актуальна, что подтверждается мировым опытом.

За последние десять лет в Российской Федерации проводится существенная работа по внедрению кадастровой оценки земли. К настоящему времени значительно возросла и сама «цена вопроса» по сравнению с периодом начала выполнения работ. Так, если объем земельных платежей в целом по Российской Федерации в 2011 г. составлял 115, то в 2015 г. – уже 264 млрд. руб. Таким образом, объем земельных платежей удваивается через каждые 5 лет. За прошедшие 10 лет земельные платежи выросли в 4,6 раза, и на сегодняшний день они полностью определяются результатами государственной кадастровой оценки земель.

Зарубежный опыт подтверждает вывод о том, что налоговое регулирование становится эффективным тогда, когда земельный налог приобретает объективную экологическую направленность: а именно, через механизм финансового кругооборота возвращается на уровень рентообразующих факторов, обеспечивая их устойчивое воспроизводство. В целом основные направления повышения эффективности использования

земельных ресурсов можно разделить на три основные группы: экономические, производственно-технологические и организационно-правовые (рисунок 1).

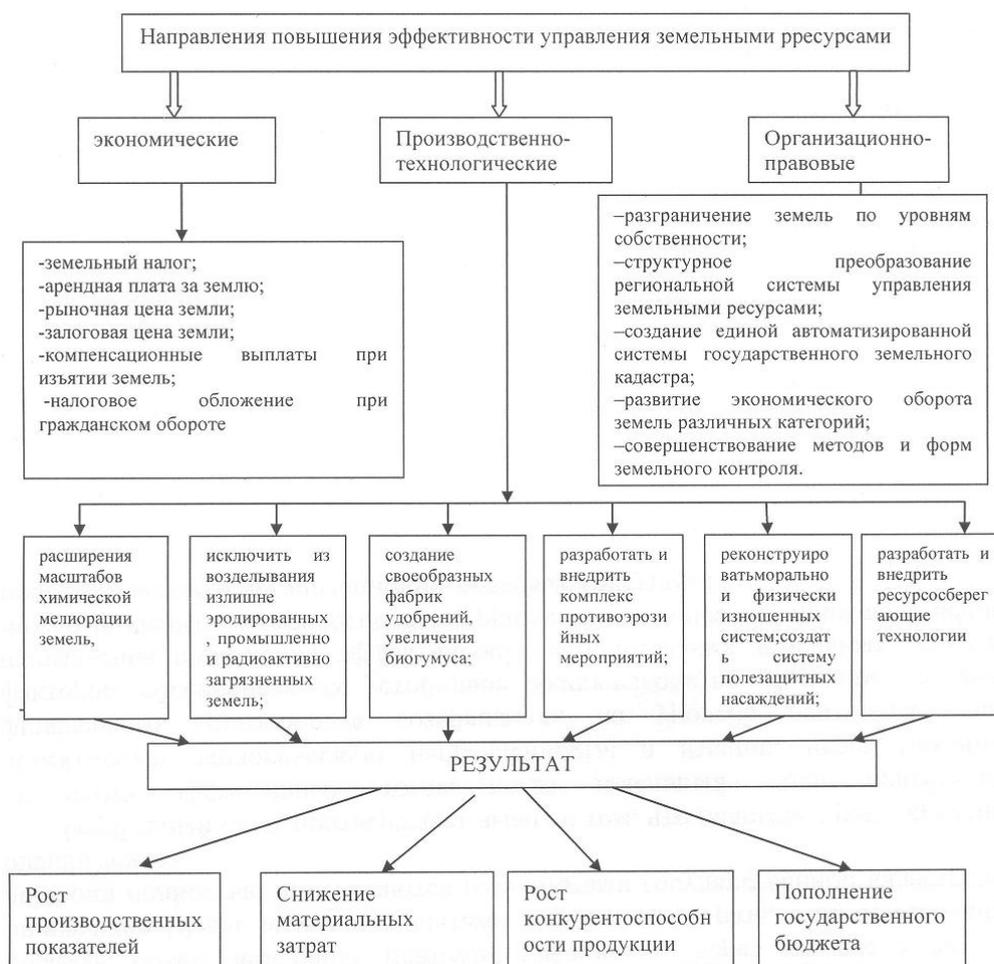


Рисунок 1. Направления повышения эффективности управления земельными ресурсами

Второе необходимое условие заключается в том, что цели должны быть не только сформулированы, но и представлены в измеряемом виде. Это означает, что при определении целей должны использоваться не столько качественные, сколько количественные характеристики, которые легко поддаются сравнению и оценке. Таких количественных характеристик не должно быть много, но, являясь ключевыми информативными показателями, они позволят собственнику сделать вывод о том, насколько эффективно осуществляется управление его земельной собственностью. При этом, на наш взгляд, необходимо разграничить показатели эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения и земель несельскохозяйственного назначения.

Одним из ключевых показателей эффективности использования сельскохозяйственных земель – это объем производства продукции.

Таблица 1 – Динамика производства и урожайности основных сельскохозяйственных культур (в хозяйствах всех категорий) в Чувашской Республике

| Показатель | 2011г. | 2012г. | 2013г. | 2014г. | 2015г. | Отклонение |
|-----------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|
| Урожайность, ц/га с убранный площади | | | | | | |
| Зерновые и зернобобовые культуры (в весе после доработки) | 23,0 | 19,8 | 17,7 | 21,1 | 20,3 | +0,3 |
| пшеница озимая | 9,9 | 23,3 | 12,8 | 19,2 | 20,5 | +10,6 |
| рожь озимая | 9,8 | 21,5 | 13,8 | 18,8 | 16,9 | +7,1 |
| ячмень яровой | 11,9 | 23,6 | 22,5 | 17,6 | 23,0 | +11,1 |
| овес | 12,8 | 23,4 | 19,3 | 16,5 | 20,5 | +7,7 |
| зернобобовые | 9,4 | 18,9 | 15,5 | 12,6 | 13,5 | +4,1 |
| Сахарная свекла (фабричная) | 273,6 | 262,6 | 338,2 | 263,6 | 261,8 | -11,8 |
| Картофель | 170,7 | 191,5 | 171,2 | 173,9 | 206,5 | +35,8 |
| Овощи открытого грунта | 271,9 | 323,0 | 292,2 | 292,7 | 300,9 | +29 |

По нашему мнению, оценку уровня эффективности управления землями сельскохозяйственного назначения можно произвести с помощью индекса эффективности, который представляет собой отношение показателя муниципального района к среднереспубликанскому. Общий интегральный индекс по группе показателей или в целом по всей системе показателей определяется как произведение частных индексов эффективности. Результаты расчетов нами были обобщены в табл. 2.

$$ИЭУЗР_{об.} = \prod_{i=1}^n ИЭУЗР_{ч.}; \quad (1)$$

где;

ИЭУЗР_{об.} - общий интегральный индекс эффективности управления земельными ресурсами по району,

ИЭУЗР_{ч.} - индексы эффективности управления земельными ресурсами по каждому показателю.

Преимущество предлагаемой методики заключается в том, что она не ограничена ни количеством рассматриваемых параметров, ни количеством рассматриваемых объектов. Однако у данной методики имеются и некоторые недостатки. В частности, такой метод оценки не в полной мере объективен, поскольку в одних муниципальных районах, например, в Чебоксарском и Цивильском районах Чувашской Республики, сосредоточены крупные птицеводческие предприятия, такие как «Юрма», Атлашевская птицефабрика, а в Цивильском районе - свинокомплекс ОАО «Авангард», которые, безусловно, повышают показатели производства сельскохозяйственной продукции на территории данного района, в то время как в других районах таких предприятий нет [1].

Оценка уровня эффективности управления земельными ресурсами производилась на основании величины ИЭУЗР: меньше 0,85 – неэффективное, 0,85–1,1 – удовлетворительный уровень управления, больше 1,1 – эффективное.

Таблица 2 – Значения ИЭУЗР по АПК районов Чувашской Республики

| Районы | Условный номер | ИЭУЗР, ед. |
|---------------------|----------------|------------|
| Алатырский | 1 | 0,001 |
| Аликовский | 2 | 0,103 |
| Батыревский | 3 | 0,858 |
| Вурнарский | 4 | 0,625 |
| Ибресинский | 5 | 0,198 |
| Канашский | 6 | 0,237 |
| Козловский | 7 | 0,014 |
| Комсомольский | 8 | 0,050 |
| Красноармейский | 9 | 0,190 |
| Красночетайский | 10 | 2,205 |
| Мариинско-Посадский | 11 | 0,093 |
| Моргаушский | 12 | 2,122 |
| Порецкий | 13 | 0,002 |
| Урмарский | 14 | 0,059 |
| Цивильский | 15 | 1,308 |
| Чебоксарский | 16 | 42,107 |
| Шемуршинский | 17 | 0,758 |
| Шумерлинский | 18 | 0,083 |
| Ядринский | 19 | 0,229 |
| Яльчикский | 20 | 0,076 |
| Янтиковский | 21 | 0,010 |

В связи с этим мы считаем, что в показатели эффективности управления земельными ресурсами необходимо включить не только производственные, но и экологические, что позволит в полной мере оценить уровень использования земельных ресурсов.

В целом система показателей оценки эффективности управления земельными ресурсами с учетом экономических и экологических показателей может быть разбита на три взаимосвязанные группы (табл. 3).

Таблица 3 – Система показателей оценки экономической эффективности управления земельными ресурсами

| Конечные результаты деятельности | Рациональность организационной структуры | Содержание процесса управления земельными ресурсами |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Собираемость земельных платежей. Процент перечисления в федеральный бюджет. Стоимость предотвращения ущерба от деградации земель. Доля земельных платежей, определяемая вкладом системы ЭУУЗР. | Уровень централизации функций. Число звеньев. Нормы управляемости. Сбалансированность прав и ответственности. Уровень специализации и функциональной замкнутости подсистем ЭУУЗР. | Производительность аппарата управления. Непосредственные результаты деятельности. Затраты управленческого труда. Текущие расходы на управление. Стоимость технико-технологического комплекса. |

Выводы

Таким образом, мы можем сделать выводы, что управление земельными ресурсами представляет собой совокупность функций системы управления, которые направлены на рациональное, устойчивое и экологически безопасное использование земельных ресурсов. Оно носит комплексный характер, поскольку затрагивает интересы ряда субъектов земельных отношений. Это обосновывает необходимость применения системного подхода к управлению процессом эффективного использования и охраны земельных ресурсов, согласования организационно-технологических решений с возможными эколого-экономическими последствиями.

Основной целью управления земельными ресурсами на уровне региона является создание и обеспечение функционирования системы земельных отношений и землепользования, позволяющей получить максимум поступления финансовых средств в региональный бюджет.

Оценка эффективности управления земельными ресурсами, основанная на расчете соответствующего индекса, позволяет определить эффективность управления земельными ресурсами муниципального образования с учетом основных производственно-экономических показателей. Также акцентировано внимание на том, при оценке эффективности управления земельными ресурсами необходимо учитывать не только экономические показатели (объем производства продукции, собираемость налоговых поступлений, текущие расходы на управление), но и экологическую составляющую.

Литература

1. Гришина, М. С. Предпосылки организации агропарка на территории Чувашской республики / М. С. Гришина, А. Е. Макушев, О. В. Евграфов // Известия международной академии аграрного образования. – 2016. – Вып. 30. – С. 88-94.
2. Евграфов, О. В. Роль государства в повышении эффективности использования земельных ресурсов / О. В. Евграфов, С. О. Евграфов, В. В. Белов // Известия международной академии аграрного образования. – 2015. – Т. 2, вып. 25. — С. 43-49.
3. Zakharov, A. I. Factors of intensification in the hops cluster of Chuvashia / A. I. Zakharov, O. V. Evgrafov, D. A. Zakharov [and other] // International journal of Menedjment and Marketing. – 2016. – С. 1692-1698.

Сведения об авторах

1. **Евграфов Олег Валерьевич**, кандидат экономических наук, доцент, декан экономического факультета, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428000, Чебоксары, К. Маркса, 29. E-mail: eov60570@ya.ru,

2. **Царгородцев Евгений Иванович**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики, менеджмента и агроконсалдинга, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428000, Чебоксары, К. Маркса, 29. E-mail: evgts@yandex.ru,

3. **Захаров Анатолий Иванович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры экономики, менеджмента и агроконсалдинга, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428000, Чебоксары, К. Маркса, 29. E-mail: zaharov150346@yandex.ru

REGIONAL ASPECTS OF LAND MANAGEMENT

O.V. Evgrafov, E.I. Tsaregorodtsev, A.I. Zakharov
Chuvash State Agricultural Academy
 428003, Cheboksary, Russian Federation

Abstract. *The article analyzes the key problems of land management at the regional level, indicators to define the criterion of effective management of land resources are considered, taking into account targets of both the state and the owner of the land. It is noted that the government is increasing tax and non-tax budget revenues of all levels by involving in civil turnover of unused lands, increase of efficiency of their use and from the perspective of a landowner to reduce loss of funds in the process of using land resources. The attention is focused on the fact that a typical goal of land use is guaranteed preservation of investment; the intended use of the investment; the conditions that accompany grant funding. The methods of calculating the efficiency of land administration at the regional level, taking into account production and environmental performance are offered.*

Key words: *land management; management efficiency; management indicators; efficiency index.*

References

1. Evgrafov, O. V. The role of the state in improving the efficiency of land use / O. V. Evgrafov, S. O. Evgrafov, V. V. Belov, N. N. Belova/ Proceedings of the international Academy of agrarian education. Vol. No. 25 (2015). Vol. 2. – SPb. - Pp. 43-49
2. Grishina M. S. Preconditions of the facility on the territory of the Chuvash Republic/M. S. Grishin, A. E. Makushev, O. V. Evgrafov/ proceedings of the international Academy of agrarian education. Vol. No. 30 (2016). – SPb. - Pp. 88-94
3. A. I. Zakharov. Factors of intensification in the hops cluster of Chuvashia/ A. I. Zakharov, O. V. Evgrafov , D. A. Zakharov, E. V. Ivanova, M. L. Tolstova /International journal of Management and Marketing, 2016 - 12p.

Information about authors:

1. ***Evgrafov Oleg Valeryevich***, Candidate of Economical Sciences, Associate Professor, Dean of the Economic Faculty, Chuvash State Agricultural Academy, 428000, Cheboksary, K. Marx, 29. E-mail: eov60570@ya.ru,
2. ***Tsaregorodtsev Evgeny Ivanovich***, Doctor of Economical Sciences, Professor, Professor of Department of Economics, Management and Agro-consulting, Chuvash State Agricultural Academy, 428000, Cheboksary, K. Marx, 29. E-mail: evgts@yandex.ru,
3. ***Zakharov Anatoly Ivanovich***, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Department of Economics, Management and Agro-consulting, Chuvash State Agricultural Academy, 428000, Cheboksary, K. Marx, 29. E-mail: zaharov150346@yandex.ru

УДК 330.3

ФОРМИРОВАНИЕ РЫНКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ПОЛИТИКИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Н.П. Зыряева

Чебоксарский кооперативный институт (филиал)
 АНОО ВО ЦС РФ «Российский университет кооперации»
 428000, Чебоксары, Российская Федерация

Аннотация. В последние годы в России активно обсуждаются проблемы продовольственной безопасности. Обеспечение продовольственной безопасности является основной социально-экономической и политической задачей страны. Ключевым моментом для решения поставленной задачи является аграрное производство. К началу третьего тысячелетия страна оказалась в числе тех государств, которые утратили продовольственную независимость. Такая экономическая и политическая ситуация характеризуется, с одной стороны, значительным снижением объемов отечественного производства продовольствия, а с другой – резким возрастанием импорта традиционно производимых видов продовольственных продуктов и разрушением производственного потенциала агропромышленного комплекса. В данной статье рассматриваются проблемы формирования и развития рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в условиях импортозамещения. В работе делается вывод о том, что при решении основной социально-экономической задачи обеспечения продовольствием населения страны рынок сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия играет большую роль в развитии экономики России. По этой причине в настоящее время наиболее актуальной является задача развития агропродовольственного рынка и повышение эффективности агропромышленного сектора экономики. В статье дается оценка изменений показателей производства основных видов продукции сельского хозяйства, структурной динамики импорта продовольствия, уровня продовольственной безопасности, а также факторов, влияющих на состояние рынка продовольственных

товаров. Выявленные проблемы в функционировании рынка сельхозпродукции, сырья и продовольствия должны решаться при непосредственном участии государства. В качестве приоритетных направлений развития предлагается выделить следующие: совершенствование инфраструктуры продовольственного рынка, техническая модернизация аграрного сектора, ориентация на полный цикл производства высокотехнологичной продукции, обеспечение инновационной модели АПК через формирование крупных агропромышленных корпораций. Предлагаемые мероприятия, основанные на механизме государственного и рыночного регулирования, будут способствовать повышению эффективности функционирования рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в современных условиях.

Ключевые слова: аграрный сектор, агропромышленный комплекс, импортозамещение, продовольственная безопасность, рынок, сельскохозяйственная продукция.

Введение. В современных условиях, когда процессы глобализации оказывают существенное влияние на национальную экономику, решение вопросов обеспечения безопасности является первостепенной задачей любого государства. В условиях введения санкций Указом Президента РФ от 06 августа 2014 г. № 560 «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской Федерации» был запущен процесс импортозамещения по отдельным видам сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия для поддержания российского производства импортозамещающей продукции и ее дальнейшего экспорта [4].

Рынок сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия оказывает существенное влияние на продовольственную безопасность страны [3]. Особенно актуален данный вопрос в условиях введения антироссийских санкций, углубления экономического кризиса, падения уровня жизни населения, что в совокупности создает серьезное напряжение на рынке продуктов питания.

Целью исследования является оценка состояния рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, его влияние на показатели продовольственной безопасности, а также выявление направлений дальнейшего развития.

Результаты исследования и их обсуждение. При выявлении тенденций развития рынка сельхозпродукции и продовольствия первоначально оценим показатели, характеризующие производство продукции сельского хозяйства.

За прошедшие пять лет (2012-2016 гг.) рост объемов производства сельскохозяйственной продукции составил в среднем 4 %. [2].

В таблице 1 представлены индексы производства продукции сельского хозяйства в Российской Федерации за период с 2012 по 2016 гг.

Таблица 1– Индексы производства продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий в Российской Федерации за 2012 – 2016 гг.(в сопоставимых ценах, в % к предыдущему году) [5]

| Показатели | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. |
|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Вся продукция сельского хозяйства | 95,2 | 105,8 | 103,5 | 102,6 | 104,8 |
| растениеводства | 88,3 | 111,2 | 104,9 | 103,1 | 107,8 |
| животноводства | 102,7 | 100,6 | 102,0 | 102,2 | 101,5 |

В целом в 2016 г. был отмечен прирост продукции сельского хозяйства в размере 4,8 % (за последние три года это наивысший результат), в том числе растениеводства - 7,8 %, животноводства - 1,5 %.

Данные, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что за анализируемый период объемы производства продукции животноводства имели положительную динамику роста в каждом из анализируемых периодов. Замедление темпов роста было отмечено в 2013 и 2016 гг. В связи с засухой в 2012 г. наблюдалась отрицательная динамика производства продукции растениеводства, однако в последующие периоды – положительные темпы роста.

По данным Министерства сельского хозяйства РФ, в 2016 г. валовой сбор зерновых и зернобобовых культур оказался выше на 13,7% по сравнению с 2015 г. Валовой сбор овощей – больше на 0,9 %, картофеля собрано на 7,8 % меньше по сравнению с прошлым периодом.

В животноводстве сохраняется положительная динамика производства мяса: его рост обеспечивается за счёт развития свиноводства и птицеводства. В 2016 г. в хозяйствах всех категорий произведено продукции на 3,4 % больше, чем в 2015 г., производство продукции свиноводства увеличилось на 9,4 %, птицы – на 2,1 %.

Производство молока составило в 2015 г. 99,8 %. Производство яиц увеличилось по сравнению с 2015 г. на 2,2 % . На 1 января 2017 г. в хозяйствах всех категорий поголовье крупного рогатого скота составило 98,4 % в сравнении с прошлогодним периодом, в том числе коров – 98,1 %, свиней – 102,4 %, овец и коз – 99,7 %. Численность птицы составила 101,0% по сравнению с уровнем прошлого периода [5].

На конъюнктуру продовольственного рынка оказывает сильное влияние импорт сельскохозяйственного сырья и продовольствия. В начале XXI в. импорт продовольствия в России увеличился в 2 раза. Так,

отмечалось, что в докризисный период прирост поставок импорта составлял 56 %, тогда как увеличение производства сельхозпродукции во всех категориях хозяйств составляло всего 27 % [1].

Проанализируем долю импорта отдельных товаров в их товарных ресурсах в 2014-2016 гг. (таблица 2).

Таблица 2 – Доля импорта отдельных товаров в их товарных ресурсах в 2014-2016 гг. в Российской Федерации (%) [5]

| Виды продукции | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | Отклонение (+,-)от | |
|-----------------------|---------|---------|---------|--------------------|--------------|
| | | | | 2015 от 2014 | 2016 от 2015 |
| Мясо и птица | 18,8 | 11,6 | 10,6 | -7,2 | -1,0 |
| Говядина | 56,9 | 49,2 | 43,2 | -7,7 | -6,0 |
| Свинина | 16,7 | 9,0 | 9,7 | -7,7 | +0,7 |
| Мясо птицы | 10,1 | 4,9 | 4,5 | -5,2 | -0,4 |
| Изделия колбасные | 2,5 | 0,9 | 1,3 | -1,6 | +0,4 |
| Масла животные | 39,3 | 24,5 | 23,8 | -14,8 | -0,7 |
| Сыры | 44,7 | 22,5 | 24,2 | -22,2 | +1,7 |
| Растительные масла | 13,2 | 14,5 | 16,0 | +1,3 | 1,5 |
| Сухие молоко и сливка | 49,8 | 58,0 | 60,2 | +8,2 | 2,2 |

Данные, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что доля импорта в 2015 г. сократилась практически по всем видам продукции, кроме растительных масел и сухих сливок и молока (рост их удельного веса составил соответственно 1,3 и 8,2 %). В 2016 г. по сравнению с 2015 г. незначительно возрастает также доля импорта свинины (+0,7 %), колбасных изделий (+0,4 %), а также сыров (+1,7 %).

Реализуя политику импортозамещения, Россия сократила импорт птицы и свинины, однако импорт говядины остался по-прежнему достаточно высоким. Выше пороговых значений и показатели импорта сыров, масла.

По данным Федеральной службы государственной статистики зерном и картофелем Россия обеспечивает себя полностью, чего нельзя сказать о молоке и молочных продуктах. В 1990 г. уровень производства отечественной продукции составлял 88,2 %, а в 2015 г. он снизился до 77,7 %.

По производству мясной продукции в 1990 г. в России была обеспечена продовольственная независимость, но в дальнейшем наблюдалась тенденция снижения ее уровня до 78,4 %.

Экономическая доступность продуктов питания в большей степени зависит от уровня доходов населения и цен. В более чем половине представленных видов деятельности в России установлена заработная плата ниже среднероссийского уровня (наименьший процент наблюдается в сельском хозяйстве, в 2015 г. – 56 % от среднероссийского уровня) [5].

Что касается динамики цен на продовольственные товары, то в 2015 г. наблюдалось их снижение на 0,9 % на свинину, на куриное мясо – на 2%, на остальные продовольственные товары цены выросли. Так, говядина подорожала в 2015 г. на 15 %, рыба живая и охлажденная – на 20,2 %, масло сливочное – на 10,6 %, овощи – на 28,6 %, яйца куриные – на 9,8%, хлеб – в среднем на 12 %. Рост цен отмечается на фоне снижения реальных доходов населения [5].

В таблице 3 представлена динамика соотношения потребительских цен с ценами производителей сельскохозяйственной продукции.

Данные, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что в 2016 г. наблюдается превышение более чем в 2 раза (за исключением капусты и картофеля) потребительских цен над ценами сельскохозяйственных производителей. В динамике в 2016 г. потребительские цены выросли по всем видам продукции животноводства, а, в сравнении с 2010 г., потребительские цены на продукцию растениеводства, наоборот, уменьшились.

Состояние и функционирование рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия оказывает огромное влияние на обеспечение продовольственной безопасности. Импортозамещение является одним из наиболее актуальных направлений развития сельского хозяйства. По данным официальной статистики, объем импорта в 2016 г. сократился на 30 % – по мясу, на 44 % – по свежей и мороженой рыбе, на 36,5 % – по сырам и творогу.

Таблица 3 – Соотношение потребительских цен и цен производителей отдельных видов сельскохозяйственной продукции в Российской Федерации за 2010-2016 гг. (рублей за кг) [5]

| Показатели по годам | Среднегодовые цены | | Соотношение потребительских цен с ценами производителей, % |
|---------------------|--------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| | потребительские | производителей сельскохозяйственной продукции | |
| Картофель | | | |
| 2010 | 28,94 | 9,5 | в 3,0 р. |
| 2016 | 20,25 | 16,2 | 125,0 |
| % к 2010 г. | 70,0 | 170,5 | - |
| Лук репчатый | | | |
| 2010 | 27,41 | 9,72 | в 2,8 р. |
| 2016 | 21,28 | 9,7 | в 2,2 р. |
| % к 2010 г. | 77,0 | 99,0 | - |
| Капуста | | | |
| 2010 | 28,22 | 11,03 | в 2,6 р. |
| 2016 | 17,96 | 12,2 | 147,2 |
| % к 2010 г. | 63,6 | 110,6 | - |
| Морковь | | | |
| 2010 | 28,83 | 11,31 | в 2,5 р. |
| 2016 | 30,02 | 12,3 | В 2,5 р. |
| % к 2010 г. | 105,0 | 108,8 | - |
| Мясо КРС | | | |
| 2010 | 197,64 | 55,9 | в 3,5 р. |
| 2016 | 315,02 | 96,6 | в 3,3 р. |
| % к 2010 г. | 159,4 | 172,8 | - |
| Молоко | | | |
| 2010 | 31,2 | 12,4 | в 2,5 р. |
| 2016 | 51,44 | 21,8 | в 2,4 р. |
| % к 2010 г. | 164,9 | 175,8 | - |

В ответ на сокращение импорта Россия увеличила экспорт сельскохозяйственной продукции: мяса птицы и свинины, а также пшеницы и масла подсолнечного.

Высокий уровень поддержки сельского хозяйства привлек на агрорынок крупных инвесторов. Однако остаются проблемы в сфере кормопроизводства, а также модернизации и реконструкции хранилищ и теплиц. Крупными банками России (Россельхозбанком и Сбербанком) на финансирование больших инвестиционных проектов было выдано кредитов в 2 раза больше в 2016 г., чем в предыдущем. При этом по-прежнему недостаточное количество внимания уделяется мелким товаропроизводителям, фермерам, которым трудно добиться государственной поддержки.

На всех рынках в 2017 г. отмечается снижение потребительского спроса, что обусловлено падением уровня платежеспособности населения.

Реализуемая в настоящее время «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг.» призвана улучшить показатели продовольственной безопасности, увеличить производство продукции сельского хозяйства на 25 % по сравнению с 2012 г., повысить конкурентоспособность российской продукции на внутреннем и внешнем рынках и, в целом, сформировать инновационный агропромышленный комплекс. Несомненно, без повышения роли государства в развитии сельского хозяйства невозможно добиться высоких результатов. Необходимо решать проблему инвестирования и стимулировать приток инвестиций в АПК. Исходя из рыночной конъюнктуры удачными могут быть вложения в производство молочной продукции, сыров, свинины, мяса птицы и рыбы, кроме того, в сферу кормопроизводства.

Необходимо продолжить работу по подготовке высококвалифицированных кадров, поддерживать и развивать аграрные вузы страны.

Выводы.

Таким образом, существующие проблемы обусловили необходимость совершенствования и развития рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия прежде всего через реализацию мер поддержки отечественных сельхозтоваропроизводителей.

Для этого необходимо:

- обеспечить государственную и региональную поддержку отечественного производителя на всех уровнях;
- осуществлять детальный мониторинг мирового и отечественного продовольственного рынка, своевременно пересматривать и дифференцировать ставки ввозимых таможенных пошлин;
- повысить привлекательность труда в аграрной сфере;

- совершенствовать инфраструктуру продовольственного рынка, повышать ее доступность для всех участников аграрного сектора экономики;
- создать необходимые мощности и технологические парки для производства достаточного объема продовольствия, провести техническую модернизацию отрасли;
- внедрять передовые эффективные технологии сельскохозяйственного производства, осуществлять постепенный переход к инновационной модели обеспечения продовольственной безопасности через формирование крупных агропромышленных корпораций;
- направлять инвестиции на создание полного цикла производства высокотехнологичной качественной продукции с использованием отечественных исследований и разработок.

Разработка эффективной стратегии развития и поддержки продовольственного рынка, формирование устойчивых связей между производителями и потребителями сельскохозяйственной продукции, совершенствование системы движения товаров к потребителям позволят обеспечить продовольственную безопасность страны.

Литература

1. Зыряева, Н. П. Продовольственная безопасность страны в современных условиях: монография / Н. П. Зыряева – Чебоксары: Изд-во Чувашского ун-та, 2010. – 136 с.
2. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mcsx.ru/> (дата обращения 30.05.2017).
3. Указ Президента РФ от 30. 01. 2010 N 120 "Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации" [Электронный ресурс] // Консультант плюс. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_96953/(дата обращения 20.05.2017).
4. Указ Президента РФ от 06 августа 2014 г. № 560 «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской Федерации» // Консультант плюс. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_96953/ (дата обращения 15.05.2017).
5. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/>(дата обращения 31.05.2017).

Сведения об авторах

Зыряева Наталья Павловна, кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента Чебоксарского кооперативного института (филиал) Российского университета кооперации, 428000, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр.- т. М. Горького, 24; e-mail: natazara1@yandex.ru, 8-927-847-29-78

FORMATION OF THE AGRICULTURAL MARKET IN THE POLICY OF IMPORT REPLACEMENT

N.P. Zyryaeva

*Cheboksary Cooperative Institute (branch)
"The Russian University of Cooperation"
428000, Cheboksary, Russian Federation*

Abstract. *In recent years, problems of food security have been actively discussed in Russia. Ensuring of food security is the main socio-economic and political task of the country. The key moment for the decision of the task in view is the agrarian production. By the beginning of the third millennium, the country was among those states that had lost food independence. This economic and political situation is characterized, on the one hand, by a significant decrease in the volume of domestic production of foodstuffs, and on the other hand - by a rapid increase in imports of traditionally producible types of food products and the destruction of the productive potential of the agro-industrial complex.*

This article examines the problems of the formation and development of the market of agricultural products, raw materials and food under conditions of import substitution. The paper shows that the market of agricultural products, raw materials and food plays a big role in the development of the Russian economy, solving the basic socio-economic task of providing the country's population with food. Therefore, at present, the urgent task is to develop the agro-food market and increase the efficiency of the agro-industrial sector of the economy.

The article gives an assessment of the dynamics of production indicators of the main agricultural products, the structural dynamics of food imports, the level of food security, as well as factors affecting the state of the food market.

The identified problems in functioning of the market of agricultural products, raw materials and foodstuffs should be solved with the direct participation of the state. The priority directions of development are proposed to improve the infrastructure of the food market, the technical modernization of the agricultural sector, focus on the full cycle of production of high-tech products, provide an innovative model of the agro-industrial complex through the formation of large agro-industrial corporations.

The proposed measures, based on the mechanism of state and market regulation, will help increase the efficiency of the functioning of the market for agricultural products, raw materials and food in modern conditions.

Key words: agrarian sector, agro-industrial complex, import substitution, food security, market, agricultural products.

Literature

1. Decree of the President of the Russian Federation of 30.01.2010 N 120 "On Approving the Doctrine of Food Security in the Russian Federation" [Electronic resource] // Consultant Plus. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_96953/ (circulation date May 20, 2017).
2. Presidential Decree of August 6, 2014 No. 560 "On the application of certain special economic measures to ensure the security of the Russian Federation" // Consultant Plus. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_96953/ (circulation date May 15, 2017).
3. Zyryaeva, N.P. Food security of the country in modern conditions: a monograph. Cheboksary, 2010.
4. Official Internet portal "Ministry of Agriculture of the Russian Federation" [Electronic resource] // URL: <http://www.Mcx.ru/> (the date of the appeal is 30/05/2017).
5. The site "Federal Service of State Statistics" [Electronic resource] // URL: <http://www.gks.ru/> (date of the appeal 31.05.2017).

Information about the authors

Zyryaeva Natalia Pavlovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Department of Management, Cheboksary Cooperative Institute (branch) of the Russian University of Cooperation, 428000, Chuvash Republic, Cheboksary, M. Gorky avenue, 24; e-mail: natazara1@yandex.ru, 8-927-847-29-78

УДК 336.74

РАЗВИТИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПЛАТЕЖНОЙ СИСТЕМЫ КАК ФАКТОР ФИНАНСОВОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ РОССИИ

Федорова В.А.

*Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. В статье представлено исследование современной экономической ситуации, сложившейся в финансово-банковском секторе России в связи с санкциями, введенными по отношению к нашей стране США и их западными союзниками. В историческом аспекте проанализирована ситуация, связанная с идеей создания Национальной платежной системы (НПС), предназначенной для объединения большинства российских банков и банковских карт. Раскрыты актуальные причины внедрения в финансово-банковскую практику Национальной платежной системы и проанализированы темпы ее реализации и внедрения. Приведено определение карты и наиболее употребляемые термины, обозначающие данный универсальный платежный документ. Отмечено, что создание и развитие Национальной системы платежных карт (НСПК) осуществляется весьма быстрыми темпами, опережающими предполагаемые перспективы ее внедрения и развития на базе уникальной российской разработки, на основании которой в стране функционирует Операционный и платежный клиринговый центр (ОПКЦ) и эффективно осуществляется работа по выпуску национального платежного инструмента – карты «Мир». Приведены данные об отношении жителей России к разработке и созданию собственной НПС и исследованы цели разработки собственных платежных систем в США, Японии, Китае и других странах. Обобщены результаты организации НПС РФ и отмечено, что ее разработка и организация процесса интенсивного внедрения позволили перейти к заключению соглашений о выпуске совместных карт «Мир» с Японией, США, а также к подписанию соглашений о взаимном приеме карт со странам ЕАЭС. В настоящее время в стране активно ведутся работы по созданию новых продуктов НСПК и их продвижению на международном рынке, что не только позволило поднять авторитет России в мировом экономическом сообществе, но и получить значительную прибыль за обработку транзакций международных систем, которые работают в России.

Ключевые слова: Национальная платежная система (НПС), Национальная система платежных карт (АО НСПК), Операционный и платежный клиринговый центр (ОПКЦ), национально значимая платежная система, платежная карта «Мир», платежные системы зарубежных стран, национальные проекты сотрудничества.

Введение. С целью защиты внутреннего рынка банковских услуг от негативных последствий западных санкций правительство страны приняло решение о создании Национальной платежной системы, появление которой будет способствовать социально-экономическому развитию страны и ее банковской системы.

Целью исследований является изучения состояния национальной платежной системы на современном этапе, предпосылок и исторических аспектов создания, а также определения перспектив ее развития, поскольку она является одним из факторов финансовой независимости России.

В соответствии с поставленной целью в работе определены следующие задачи исследования:

- выявление предпосылок и условий создания разработанной НПС, ее отличительных черт;
- исследование основных этапов разработки НСПК и определение уровня их внедрения в настоящее время;
- обобщение результатов внедрения НПС и ее влияния на повышение авторитета России в мировом экономическом сообществе.

Материалы и методы. При написании научной статьи были использованы материалы финансового информационного портала Банки.ру, ведущей российской исследовательской организации в области общественного мнения – ВЦИОМ, публикации С. Е. Грицай, А. В. Гришанова, Ю. В. Кудрина, А. С. Теряева и других, а также следующие методы научных исследований: сравнения и сопоставления, экономического исследования и сравнительного анализа, экспертной оценки.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты проведенных исследований будут использоваться в дальнейшей научно-исследовательской и учебно-методической работе.

Сущность финансовой независимости государства заключается в создании условий, способствующих обеспечению устойчивости, эффективности и конкурентоспособности его финансовой системы, необходимой для осуществления в достаточном объеме (с точки зрения финансовых ресурсов) самостоятельной экономической и социальной политики государства в целях реализации и защиты национальных ценностей и национальных интересов [14, с. 35].

На сегодняшний день экономика России находится под влиянием колоссального международного давления, которое выражено различного рода санкциями. В банковском секторе потенциальные возможности возникновения угроз очень велики в связи с тем, что банковская система страны интегрирована в мировую, которая контролируется США и его верным союзником - Западом. Российский бизнес уже давно и активно пользуется услугами банков Америки и Европы, которые вполне могут принять решение о заморозке активов российского бизнеса, кроме того, зарубежным финансистам практически доступны все механизмы управления банковской системой нашей страны. Как отмечают в своей работе С. Е. Грицай, В. Б. Мкртумян, «степень устойчивости состояния банковской системы государства оказывает существенное влияние на экономическую обстановку в стране» [3, с.13].

Подтверждением данной точки зрения является и то, что крупнейшими платежными системами мира – VISA и MasterCard – была произведена блокировка банковских карт сразу нескольких финансово-кредитных учреждений РФ, таких как «Собинбанк», АКБ «Россия», «СМП Банк». Расплачиваться с помощью международных эквайринговых каналов клиенты данных банков уже не могли.

Банковскую систему РФ в результате санкций фактически отрезали от зарубежных рынков капитала, а доступные источники заимствований стали дороже, поэтому в 2014–2015 гг. прибыль банков сократилась на 41 % вследствие снижения рентабельности банковских операций и роста резервов [3, с. 13].

Экономическая ситуация, сложившаяся в условиях санкций в нашей стране, заставила принять решительные меры по совершенствованию механизма и условий функционирования нашей банковской системы. Санкции, введенные против нашей страны, дали реальную мотивацию для проведения кардинальных преобразований в банковском секторе.

С целью защиты внутреннего рынка банковских услуг от негативных последствий западных санкций правительство страны в июле 2014 г. приняло решение о создании Национальной платежной системы (далее НПС), которая является важнейшей частью финансовой структуры каждой страны, что, как отмечают А. С. Теряева, Т. А. Журавлева, Е. С. Харитонюк, являлось «единственно верным решением» [16, с. 54].

Национальная платежная система любого государства объединяет в себе различные формы институционального и инфраструктурного взаимодействия при осуществлении денежных переводов. Эффективное функционирование национальной платежной системы в России призвано способствовать социально-экономическому развитию страны, в том числе развитию хозяйственного оборота, банковской системы, реализации различных видов государственной финансовой политики. Кроме того, расширение сферы безналичных расчетов, включая создание национальной системы платежных карт, является значимым фактором укрепления социальной безопасности, которая выступает одним из принципов социального государства [9, с. 12-13].

Национальная платежная система является неотъемлемой частью финансово-экономической структуры любой страны, поэтому ее создание обеспечивает независимость от внешнего воздействия и представляется единственно верным решением для России в сложившейся ситуации.

Идея создания национальной платежной системы РФ возникла еще в начале 1990-х гг., в период становления рыночной экономики в РФ [10, с. 438]. Однако эта идея не была осуществлена в силу отсутствия правовой, программной и материальной базы развития. Поэтому до 2015 г. в России функционировали только иностранные платежные системы, лидирующие позиции среди которых принадлежали Visa и MasterCard.

В 2000 г. правительство решило разработать план по созданию единой национальной карты на основе «Сберкарты». Но создатели этого проекта столкнулись с массовой критикой его со стороны других банков, которые не хотели, чтобы во главе единой платежной системы стоял Сбербанк. Кроме того, выяснилось, что в тот момент страна была не в состоянии финансировать данный проект и власти посчитали, что выгоднее сотрудничать с Visa и MasterCard, чем создавать свою систему [1, с. 33].

И только в 2014 г. в связи с введением санкций наша страна активизировала деятельность по созданию национальной платежной системы. Эффективная национальная платежная система любой страны должна быть

единой, покрывать всю территорию страны и удовлетворять потребности всех секторов рынка. Однако в России данные требования не соблюдались, и на начало 2014 г. в стране действовало около 20 российских платежных систем, при этом доля ведущих платежных систем («Объединённой российской платёжной Системы» и «Золотой короны») в ней была очень мала и составляла лишь 3 – 5 %. [17].

С учетом возникающих требований и с целью защиты внутреннего рынка банковских услуг от негативных последствий западных санкций правительство страны приняло решение о создании АО «Национальная система платежных карт». 23 июля 2014 г. одновременно с учреждением АО «Национальная система платежных карт» (АО НСПК) была создана Национальная платежная система РФ. Деятельность АО НСПК была создана на основе законодательно-правовой базы РФ и регулируется Федеральным законом № 161 «О национальной платежной системе», «Стратегией развития Национальной платежной системы» и «Концепцией создания национальной системы платежных карт». Главными целями системы являются обеспечение суверенитета и безопасности платежного пространства России, а также бесперебойности осуществляемых на ее территории транзакций [13].

Существенными и очень актуальными причинами разработки и внедрения в финансово-банковскую практику национальной платежной системы стали следующие факторы:

1. Монопольное присутствие международных операторов на банковском рынке РФ, которое и послужило основанием для создания ЦБ РФ собственной национальной платежной системы.

2. Две крупнейшие международные платежные системы, такие как Visa и MasterCard, перестали оказывать услуги по проведению платежных операций для клиентов ряда российских банков из-за введения санкций против России.

Создание Национальной системы платежных карт (далее НСПК) было разделено на три этапа. На сегодняшний день мы можем констатировать, что развитие НСПК осуществляется весьма быстрыми темпами, опережающими первоначально предполагаемые этапы и перспективы ее внедрения и развития.

Практически завершен первый этап развития НСПК: создана, протестирована и внедрена операционно-технологическая платформа для обработки банковских операций, включая транзакции международных платежных систем через созданный Операционный и платежный клиринговый центр (ОПКЦ). В настоящее время многие российские банки – участники международных платежных систем MasterCard и VISA – уже осуществляют взаимодействие по процессингу и клирингу через НСПК. Программный код внутри ОПКЦ НСПК – это исключительно российская разработка, уникальный продукт, который создавался индивидуально, специально для Национальной системы платежных карт и ее операционно-платежного клирингового центра.

В настоящее время интенсивно идет работа по реализации второго этапа, который включает выпуск платежной карты «Мир», которая уже является национальным платежным инструментом.

Рейтинг эмитентов национальных карт «Мир», представленный на информационном портале о банках и банковских услугах «Банки.ру» показан в таблице.

Таблица – Рейтинг эмитентов карт «Мир»

| Банк | Объем эмиссии карт Мир тыс. шт. | | |
|----------------|---------------------------------|----------|--------------------------------|
| | 01.01.17 | 01.04.17 | |
| | | всего | в т.ч. доля зарплатных карт, % |
| 1. Сбербанк | 90 | 1480 | 89 |
| 2. РНКБ | 871,3 | 1021,5 | 39 |
| 3. ВТБ 24 | 375 | 818 | 95 |
| 4. АБ «Россия» | 140 | 181 | 92 |
| 5. «Ак Барс» | 45 | 62,6 | 97 |

Примечание: составлено по данным сайта Банки.ру [5]

Таким образом, в пятерку крупнейших эмитентов карты «Мир», из числа банков, раскрывших свои данные, помимо «Сбербанка», РНКБ и ВТБ 24 попали также АБ «Россия», выпустивший 181 тыс. карт «Мир», и «Ак Барс» – 62,6 тыс. карт «Мир».

По данным портала органов власти Чувашской Республики, в апреле текущего года ее жители совершили 7 тыс. POS-транзакций* по карте «Мир», что в 2 раза больше, чем в марте 2017 г. (около 3,5 тыс.), и в 7 раз больше, чем в январе 2017 г. (1,1 тыс.).

В настоящее время активно идут работы по реализации третьего этапа, направленного на создание новых продуктов НСПК и их продвижение на международном рынке [15].

Национальная платежная система является стратегически важным каналом проведения финансовых транзакций, залогом финансовой независимости страны [10, с. 437] и важнейшей составляющей ее политической самостоятельности. Кроме того, создание в России Национальной платежной системы позволило

отойти от далеко не безопасной политики проведения внутренних платежей посредством иностранных систем VISA и MasterCard.

Среди платежных систем законодательство особо выделяет значимые, отвечающие специальным критериям: социально значимые, системно значимые и национально значимые. Отнесение платежной системы к социально значимой зависит от объема денежных переводов в рамках данной системы либо от их количества (с использованием платежных карт или без открытия банковского счета или по банковским счетам клиентов – физических лиц). При этом конкретные значения данных показателей устанавливает Банк России.

В 2014 г. наряду с понятиями «системно значимая платежная система» и «социально значимая платежная система», ранее определенными Федеральными законами «О национальной платежной системе» от 27.07. 2011 г. и «О внесении изменений в Федеральный закон «О национальной платежной системе и отдельные законодательные акты Российской Федерации»» от 05.05.2014 № 112-ФЗ, было введено новое понятие «национально значимая платежная система» (абзац дополнительно включен с 7 февраля 2016 г. указанием Банка России от 04. 12. 2015 г. N 3880-У).

Отличительными чертами национально значимой платежной системы являются:

- наличие контроля в отношении оператора платежной системы и операторов услуг платежной инфраструктуры;
- российские организации являются разработчиками не менее 25 % используемых операторами прикладных программных средств;
- изготовление (сборка) платежных карт должно осуществляться российскими организациями на территории России.

В настоящий момент статус национальной платежной системы получила только НКО ЗАО «Национальный расчетный депозитарий» (НРД) [12].

В настоящее время уже можно отметить явные преимущества национальной платежной системы, которая регулируется российским законодательством и соответствует особенностям отечественной банковской системы, а также защищает персональные данные российских граждан [10, с. 440].

Инициирование создания собственной НПС, по данным ВЦИОМ, поддерживает 87 % жителей России. В поддержку платежной системы выступили опрошенные граждане в возрасте от 35 до 44 лет (62 %) и от 45 до 59 лет (64%), кроме того, 72 % респондентов поддерживают отечественную платежную систему, при введении которой станет невозможным доступ зарубежных банков к финансовым данным российских потребителей [2].

На мировом рынке в ряде стран в целях поддержания политики независимости и самостоятельности в организации расчетов также активно развивают собственные платежные системы: США – мировые платежные системы Visa и MasterCard, Япония – JCB, Франция – CartesBancaires, Китай – UnionPay, Евросоюз – SEPA [4, с. 165].

Обобщая результаты организации НПС, можно отметить, что ее разработка и интенсивное внедрение позволили поднять авторитет России и начать переговоры о подписании соглашений о выпуске карт «Мир»-Maestro, бренд которых принадлежит MasterCard и кобейджинговых карт «Мир»-Mastercard [8].

Так, например, в декабре 2015 г. был подписан договор о выпуске кобейджинговых карт бренда «Мир-Maestro», а в июне 2016 г. – «Мир-AmEx» (American Express, США) и «Мир-JCB» (японская платежная система). Также было успешно подписано соглашение с платежной системой Армении «ArCa» о взаимном приеме карт. Аналогичные договоры планируются в скором времени заключить также с Казахстаном, Киргизией и Белоруссией, подписание которых до конца 2018 г. позволит россияне снимать наличные и оплачивать услуги в торговых точках картами «Мир» в Белоруссии и Казахстане, что повысит не только спрос на национальные карты, но и увеличит число потенциальных пользователей карт и транзакционный оборот по ним [11].

Кроме того, в нашей стране уже сравниваются преимущества различных национальных проектов сотрудничества: так, например, директор по розничному бизнесу Азиатско-Тихоокеанского банка Александр Парамонов считает, что проект по странам ЕАЭС для НСПК выгоднее, чем кобейджинговые проекты с американскими MasterCard и American Express, японской JCB и китайской UnionPay [11].

Обобщая вышеизложенное, можно отметить, что если в феврале 2016 г. отмечалось, что внедрение платежной системы «Мир» – дорогостоящий процесс и затраты Банка на его разработку и внедрение составят примерно 100 тыс. долл., а сопровождение и обслуживание системы могут стоить стране около 5 млн. долларов в год [15, с. 54] (полагаем, что система российской безопасности и национальной независимости стоит таких затрат), то в апреле 2017 г. уже приводятся данные о том, что НСПК заработала в 2016 г. 2,6 млрд. руб. чистой прибыли, а выручка НСПК, полученная за обработку транзакций международных систем в 2016 г., составила 6 млрд. руб. (практически все 6 млрд. руб. – платежи от Visa и MasterCard). За вычетом расходов на обслуживание своего процессингового центра НСПК заработала на обработке транзакций 4,2 млрд. руб. Центробанк (единственный акционер НСПК) инвестировал в создание национальной платежной системы 4,2 млрд. руб., которые НСПК практически окупил: за два года существования ее чистая прибыль составила 3,8 млрд. руб. [6].

Кроме того, национальная система платежных карт обеспечивает процессинг по картам международных платежных систем, которые работают в России. Раньше эти функции выполнялись на платформах Visa и MasterCard, и российские банки платили за это комиссии. Теперь эти комиссии отчисляются в НСПК и остаются внутри страны [7].

Выводы

Исследование развития Национальной платежной системы как фактора финансовой независимости России позволяет сделать следующие выводы:

- идея создания национальной платежной системы, возникшая еще в начале 1990-х гг., только с введением против России санкций США получила правовую программную и материальную базы развития;
- в настоящее время практически завершен первый этап развития НСПК, (внедрение исключительно российской разработки программного кода внутри ОПКЦ НСПК, являющегося уникальным продуктом, созданным индивидуально для Национальной системы платежных карт и ее операционно-платежного клирингового центра);
- интенсивно идет работа по реализации второго этапа, включающего выпуск национального платежного инструмента – карты «Мир» и активизируется работа по реализации третьего этапа, направленного на создание новых продуктов НСПК и продвижение их на международном рынке;
- обобщены результаты организации НПС РФ, которые позволили сделать вывод о том, что ее разработка и организация процесса интенсивного внедрения позволили перейти к заключению соглашений о выпуске совместных с Японией и США карт «Мир», а также к подписанию соглашений о взаимном приеме карт в странах ЕАЭС, что помогло не только поднять авторитет России в мировом экономическом сообществе, но и получить значительную прибыль за обработку транзакций международных систем и обеспечить процессинг по картам международных платежных систем, которые работают в России.

Таким образом, в условиях введения экономических санкций, направленных на подрыв финансовой независимости российской экономики, внедрение НПС становится неотъемлемой частью финансово - экономической структуры нашей страны, ее важным инструментом, позволяющим снизить дефицит инвестиционных ресурсов, эффективным средством оптимизации деятельности корпораций и привлечения новых деловых клиентов.

Литература

1. Бисултанова, А. А. Национальная платежная система России: некоторые черты / А. А. Бисултанова // Новая наука: история становления, современное состояние, перспективы развития – 2016. – Ч. 2. – С. 33-36.
2. ВЦИОМ: 87% россиян поддержало создание национальной платежной системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ria.ru/economy/20160629/1454489575.html>. (дата обращения: 19:24 29.06.2016).
3. Грицай, С. Е. Российский банковский сектор в условиях санкций / С. Е. Грицай, В. Б. Мкртумян // Экономика и современный менеджмент: теория и практика: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Новосибирск: СибАК, 2015. – № 10-11(53). – С. 12-16.
4. Гришанова, А. В. Формирование национальной платежной системы России на основе опыта специализированных платежных систем / А. В. Гришанова // Вестник Томского государственного университета. – 2015. – № 395. – С. 165-171.
5. Дубровская, А. «Мировые» лидеры» сайт Банки.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.banki.ru/news/daytheme/?id=9708659>.
6. Еремина, А. Антисанкции почти окупились / А. Еремина. [Электронный ресурс] // Ведомости – 2017. – 3 апреля (№ 4293). – Режим доступа: <http://www.banki.ru/news/bankpress/?id=9648530>.
7. Карта «Мир» – особенности и плюсы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gorobzor.ru/newline/novosti-ekonomiki/karta-mir-osobennosti-i-plyusy-01-09-2016>.
8. Карты «Мир», возможно, будут приниматься по всему миру. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.banki.ru/news/bankpress/?id=9703368> (дата обращения: 25.04.2017 08:51).
9. Криворучко, С. В. Национальная платежная система: структура, технологии, регулирование. Международный опыт, российская практика / С.В. Криворучко, В. А. Лопатин. – М.: КНОРУС, ЦИПСИР, 2013. – С. 12 - 13.
10. Кудрина, Ю. В. Создание национальной платежной системы в России. [Электронный ресурс] / Ю. В. Кудрина, М.В. Рыжкова // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 12. – С. 437-440. – Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_27708102_97277810.pdf.
11. «Мир» придет в Белоруссию и Казахстан. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.banki.ru/news/bankpress/?id=9747609>.
12. Национально значимая платежная система. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.banki.ru/wikibank/natsionalno_znachimaya_platejnaya_sistema/ (дата обращения 29.05.2017).
13. О национальной платежной системе: Ф3 от 27 июня 2011 г. № 161-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_115625 (дата обращения: 27.05.2017).
14. Сизимова, О. Б. О средствах механизма правового регулирования межбанковских расчетов / О. Б. Сизимова // Банковское право. – 2013. – N 4. – С. 35 - 36.
15. Стратегия развития НСПК: утверждена решением Наблюдательного совета АО «НСПК» от 06.02.2015 г. [Электронный ресурс] // Официальный сайт АО «Национальная система платежных карт» (НСПК). – Режим доступа: <http://www.nspk.ru/about/investor-relations/strategy/> (дата обращения: 29.08.16).
16. Теряева, А.С. Национальная платежная система России: предпосылки возникновения и текущее состояние / А. С. Теряева, Т. А. Журавлева, Е. С. Харитонюк. [Электронный ресурс] // Дискуссия. – 2016. – № 2 (65) – С. 54. – Режим доступа: <http://journal-discussion.ru/issue.php?id=65>.

17. Cirasino, M. Global Trends in Payment and Settlement systems vis-avis the new Standards. / M. Cirasino // World Bank Global Payment Systems Survey, World Bank, 2010.[Electronic resource]. – Mode of access: [https://www.resbank.co.za/RegulationAndSupervision/NationalPaymentSystem\(NPS\)/Documents/Oversight%20Events/gSurveyFindings_Worldbank.pdf](https://www.resbank.co.za/RegulationAndSupervision/NationalPaymentSystem(NPS)/Documents/Oversight%20Events/gSurveyFindings_Worldbank.pdf).

Сведения об авторах

Федорова Вера Аркадьевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и кредита, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: al.fed54@mail.ru, тел. 8-953-010-30-55.

THE DEVELOPMENT OF THE NATIONAL PAYMENT SYSTEM AS A FACTOR OF FINANCIAL INDEPENDENCE OF RUSSIA

V.A. Fedorova

*Chuvash State Agricultural Academy
428003, Cheboksary, Russian Federation*

Abstract. *The article presents the study of the current economic situation in the financial and banking sector of Russia, in connection with the sanctions imposed against our country by the United States and its Western allies. In historical perspective, the situation related to the idea of creating a National payment system (NSP) aimed to unification of the majority of Russian banks and credit cards is analyzed.*

The reasons for the introduction of in the financial and banking practices of the National payment system and analyzed the pace of its implementation and introduction are disclosed. The map definition and the most used terms that refer to the universal payment instrument are given. It is noted that the creation and development of National system of payment cards (NBTS) is very rapidly outstripping the anticipated prospects of its introduction and development based on a unique Russian development, on the basis of which the country has the Operational and payment clearing center (OPCC) and effectively carried out work on the release of national payment instrument card «the World».

The data about the attitude of Russian citizens to design and create their own NPC are given and the purpose of developing their own payment systems in the United States, Japan, China and other countries is investigated.

The article summarizes the results of the organization of the NPC, the Russian Federation and it is noted that the development and organization of the process of intensive implementation has allowed to pass to the conclusion of agreements on issue of cards of "World" with Japan, USA, and the signing of agreements on mutual acceptance by countries of the EEU. It is emphasized that at the present time in the country actively working on creating new products to NPCs and their promotion on the international market that not only helped to raise the authority of Russia in the world economic community, but also generate significant revenue for the transaction processing of international systems that operate in Russia.

Key words: *the national payment system (NPS), national system of payment cards (AO NSPC), Operational and payment clearing center (APCC), national significant payment system, payment card, "World", the payment systems of foreign countries, national cooperation projects.*

References

1. The Federal law "About national payment system" dated 27 June 2011 No. 161-FZ [Electronic resource]. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_115625/ (accessed: 27.05.2017).
2. Antisancions almost paid off // Vedomosti № 4293 from 03.04.2017 // <http://www.banki.ru/news/bankpress/?id=9648530>
3. Bisultanova, A. A. The national payment system of Russia: some features / A.A. Bisultanova // a New science: the history of formation, current state, prospects of development. – 2016. – In 2 parts. Part 2. – Pp. 33-36.].
4. VTSIOM: 87% of Russians supported the creation of a national payment system (19:24 29.06.2016) <https://ria.ru/economy/20160629/1454489575.html>
5. Gritsay E. S., Mkrumyan V. B. the RUSSIAN BANKING SECTOR IN TERMS of SANCTIONS // Economics and modern management: theory and practice: collection of articles in mater. LIV-LVLIV-LV]. scientific.-pract. Conf. No. 10-11(53). – Novosibirsk: Sibak, 2015. Pp. 12-16.
6. Grishanov, A. V. Formation of the national payment system of Russia based on the experience of specialized payment systems / V. A. Grishanova// Bulletin of the Tomsk State University. – 2015. – No. 395. – Pp. 165-171.
7. The card "The World" – features and advantages <http://www.gorobzor.ru/newsline/novosti-ekonomiki/karta-mir-osobennosti-i-plyusy-01-09-2016>
8. The card "The World" may be taken around the world <http://www.banki.ru/news/bankpress/?id=9703368> 25.04.2017 08:51 625
9. Krivoruchko S. V., Lopatin V. A. The national payment system: structure, technology, regulation. International experience and Russian practice. M.: KNORUS, TSIPS and R, 2013. Pp. 12 - 13.
10. Kudrin, Yu., Ryzhkova M. V. Establishment of a national payment system in Russia //Fundamental research No. 12, 2016 Pp. 437-440. https://elibrary.ru/download/elibrary_27708102_97277810.pdf

11. "World" will come to Belarus and Kazakhstan from 18.05.2017 <http://www.banki.ru/news/bankpress/?id=9747609>
12. National significant payment system http://www.banki.ru/wikibank/natsionalno_znachimaya_platejnaya_sistema/ (access 29.05.2017)
13. Sizemova O. B. On the means of the mechanism of legal regulation of interbank payments // Banking law. 2013. N 4. Pp. 35 - 36.
14. Strategy development of NSPC: approved by decision of the Supervisory Council of JSC "NPCs" from 06.02.2015 [Electronic resource] / Official site of JSC "national system of payment cards" (NPCs). 17.03.2015. URL: <http://www.nspk.ru/about/investor-relations/strategy/> (accessed: 29.08.16).
15. Teryaev A. S., Zhuravleva T. A., Charytoniuk E. S. - The national payment system of Russia: preconditions of occurrence and current status (page 54) // Discussion 2016. - issue №2 (65) Feb . <http://journal-discussion.ru/issue.php?id=65>
16. Massimo Cirasino, Global Trends in Payment and Settlement systems vis-avis the new Standards, World Bank Global Payment Systems Survey, World Bank, 2010.

Information about authors

Fedorova Vera Arkadievna, Candidate of Economic Sciences, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marks str., 29; e-mail: al.fed54@mail.ru. tel.8-953-010-30-55

УДК 330

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КООПЕРАТИВНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ НА СЕЛЕ

Л.П. Федорова

*Чебоксарский кооперативный институт (филиал)
АНОО ВО ЦС РФ «Российский университет кооперации»
428025, Чебоксары, Российская Федерация*

Исследование выполнено при поддержке РГНФ в рамках реализации проекта № 15-02-00236 «Проблемы обеспечения экономической безопасности кооперативного сектора в контексте реиндустриализации российской экономики».

***Аннотация.** В условиях изменений внешней среды развитие кооперативного сектора необходимо соотносить с разработкой адекватной системы ее экономической безопасности, а также с поиском управленческих решений по использованию данной системы в целях ускорения развития экономики страны. Поэтому важно оценить показатели экономической безопасности организаций, выявить сильные и слабые стороны их развития, а также степень эффективности деятельности отдельных кооперативов и установить соответствие деятельности потребительских обществ их уставным целям и интересам пайщиков. В статье произведен анализ деятельности кооперативных организаций страны и Чувашской Республики, в частности, с учетом положения, что экономическая безопасность – это состояние системы, обеспечивающее ее стабильность, эффективное использование ресурсного потенциала в настоящем и в будущем. Потребительский кооператив организует экономическую деятельность с учетом потребностей пайщиков, которые берут на себя обязательства по участию в хозяйственной деятельности потребительского общества при приобретении товаров, использовании услуг, при осуществлении поставок сельскохозяйственного сырья и продукции либо иного участия. Поскольку торговля является основным видом деятельности кооперативных организаций, то оценка параметров социально-экономического развития и экономической безопасности проводилась на основе показателей розничной торговли. Были выявлены внешние факторы: рост цен вследствие введения экономических санкций против Российской Федерации, замедление темпов экономического развития страны, снижение реальных доходов населения, активное развитие фирменных магазинов крупных торговых компаний, сетевой маркетинг – которые отрицательно влияют на сельский рынок, вытесняя кооперативные организации из аграрного сектора. Многофункциональная деятельность потребительской кооперации, ее самодостаточность обеспечили большую подготовленность кооперативных организаций к мировой экономической интеграции по сравнению с агропромышленным сектором страны. Однако в процессе исследования был сделан вывод о том, что меры, укрепляющие рыночные позиции кооперативных организаций, были осуществлены слишком поздно, что привело к вытеснению их продукции с рынка продовольствия и снижению уровня экономической безопасности. Негативные тенденции, которые сложились в розничной торговле кооперативных организаций, обусловлены не только внешними факторами, но и некоторыми внутренними проблемами управления: несоответствием структуры ассортимента товаров потребностям покупателей, ценовой политикой, неэффективными методами стимулирования сбыта, неудобным местоположением организаций, отсутствием гибкости в управлении, низкой квалификацией работников, качеством их работы при обслуживании потребителей. Предлагаемые мероприятия по обеспечению экономической безопасности кооперативных организаций на селе связаны с*

целевыми установками кооперативов и с активизацией деятельности пайщиков, так как они могут быть лояльными покупателями, поскольку связаны с кооперативами взятыми на себя обязательствами по участию в деятельности кооперативной организации.

Ключевые слова: *экономическая безопасность, кооперативная организация, село, пайщики, оборот розничной торговли, покупатели, внешние и внутренние факторы.*

Введение. В современных условиях макроэкономическая конъюнктура постоянно меняется, и решение проблем обеспечения экономической безопасности является первостепенной задачей любой организации, в том числе и организации потребительской кооперации.

Особенно актуальна данная проблема в условиях введения экономических санкций против Российской Федерации при замедлении темпов экономического развития страны, снижении реальных доходов населения, развитии магазинов крупных торговых компаний, распространении сетевого маркетинга. Все эти факторы отрицательно влияют на сельский рынок и приводят к вытеснению кооперативных организаций с регионального потребительского рынка.

В статье представлены систематизация методов и оценка показателей экономической безопасности кооперативных организаций с учетом внешних и внутренних факторов их развития, а также определением направлений ее обеспечения.

Материалы и методы. Для выявления тенденций развития деятельности кооперативных организаций и показателей их экономической безопасности была произведена оценка совокупного оборота кооперативных организаций страны и, в частности, Чувашской Республики за 2010-2016 гг.

Решение поставленных научных задач было осуществлено с использованием общенаучных и специальных (абстрагирование, анализ и синтез, системный, сравнительный и статистический анализ, научная классификация) методов исследования экономических процессов.

Результаты исследования и их обсуждение. Роль кооперации в ранний период осуществления рыночных преобразований в экономике страны возросла. Об этом свидетельствуют многочисленные нормативные акты, направленные на развитие всех видов кооперации, принятые в последнее десятилетие. На современном этапе эти преобразования осуществляются на всех уровнях государственной деятельности, что создает благоприятные условия для развития кооперативного движения. Возрастает значимость деятельности потребительской кооперации в условиях изменения макроэкономической конъюнктуры, введения экономических санкций и проведения в стране политики импортозамещения. Современный этап развития кооперативного сектора необходимо увязывать с разработкой адекватной системы ее экономической безопасности, а также поиском конструктивных решений по участию системы в развитии экономики страны. По этой причине необходимо дать оценку показателей экономической безопасности организаций, выявить сильные и слабые стороны их развития, а также степень эффективности деятельности отдельных кооперативов и установить соответствие деятельности потребительских обществ их уставным целям и интересам пайщиков. Анализ деятельности кооперативных организаций проводился с учетом того, что экономическая безопасность – это состояние системы, обеспечивающее ее стабильность, эффективное использование ресурсного потенциала в настоящем и в будущем [2, 4, 6, 7].

В соответствии с российским законодательством потребительское общество – это добровольное объединение граждан и (или) юридических лиц, созданное для торговой, заготовительной, производственной и иной деятельности в целях удовлетворения материальных и иных потребностей его членов [8]. С одной стороны, потребительский кооператив организует экономическую деятельность с учетом потребностей пайщиков, с другой – пайщики берут на себя обязательства по участию в хозяйственной деятельности потребительского общества в форме приобретения товаров, пользования услугами потребительского общества, поставки сельскохозяйственного сырья и продукции либо иного участия. «Любой пайщик может выразить свою точку зрения, приняв участие в ежегодном собрании» [1, с. 27]. Соответственно, заинтересованность пайщиков и объемы их участия в хозяйственной деятельности потребительского общества определяют достигнутые параметры его развития и устойчивости его экономической деятельности. Оценка параметров социально-экономического развития и экономической безопасности может осуществляться на основе показателей розничной торговли [6, с. 297].

Многофункциональная деятельность потребительской кооперации, ее самодостаточность обеспечили большую подготовленность кооперативных организаций к мировой экономической интеграции по сравнению с агропромышленным сектором страны, поскольку они имеют в своем арсенале различные средства противодействия транснациональным торговым сетям.

Однако в настоящее время фирменные магазины крупных торговых компаний и сетевой маркетинг вытесняют кооперативные организации из аграрного сектора. Более всего пострадало оптовое звено потребительской кооперации: оно, лишившись прежних льгот, не смогло противостоять крупным сетевым компаниям, в том числе иностранным, которые осуществляют реализацию товаров массового спроса по низким ценам и имеют широкий ассортимент товаров. По этой причине снизился объем собственных оптовых закупок торговых организаций.

В системе Центросоюза России по состоянию на 01.01.2016 г. числилось 2319 тыс. пайщиков, в Приволжском федеральном округе - 586,3 тыс. человек. В системе Центросоюза России – 3 тысячи потребительских обществ почти из 80 регионов страны. В системе розничных торговых предприятий – около 40

тысяч, в том числе, 37 тысяч магазинов; предприятий общественного питания – 5 тысяч; цехов по производству промышленной продукции (в основном пищевой) – около 5 тысяч; стационарных и передвижных мастерских пунктов по оказанию населению бытовых услуг – свыше 13 тысяч; объектов по закупке и хранению сельскохозяйственной продукции – около 16, 5 тысяч; численность работников - около 200 тысяч человек [8]. Совокупный объем деятельности Центросоюза Российской Федерации в сопоставимых ценах снижается (таблица 1).

Таблица 1 – совокупный объем деятельности Центросоюза Российской Федерации за 2015 год [5, 8] (в млн. руб.)

| Центросоюз, потребсоюзы федеральных округов России | 2015 г. | | | 2015 г. в % к 2014 г. в сопоставимых ценах |
|----------------------------------------------------------|---------|--------|-------------------------------|--------------------------------------------------|
| | план | факт | в % к плановому показателю | |
| Центросоюз РФ всего | 242858 | 231698 | 95,4 | 86,2 |
| Центральный ФО | 45807 | 44608 | 97,4 | 86,1 |
| Северо-Западный ФО | 34394 | 33819 | 98,3 | 87,8 |
| Южный ФО | 12583 | 11496 | 91,4 | 83,1 |
| Северо-Кавказский ФО | 5009 | 4451 | 88,9 | 80,9 |
| Приволжский ФО | 97176 | 91741 | 94,4 | 85,8 |
| Уральский ФО | 16188 | 15407 | 95,2 | 85,0 |
| Сибирский ФО | 23098 | 21833 | 94,5 | 85,2 |
| Дальневосточный ФО | 8603 | 8343 | 97,0 | 89,0 |

Данные, представленные в таблице 1, свидетельствуют о том, что совокупный объем деятельности Центросоюза РФ за 2015 г. составил около 232 млрд. руб. Однако план оборота оказался невыполненным почти на 5 %: было допущено его снижение в сопоставимых ценах по сравнению с 2014 г. на 14 %. В сравнении со среднероссийским уровнем высокая степень выполнения плана по совокупному обороту в 2015 г. была зафиксирована в кооперативных организациях Центрального, Северо-Западного и Дальневосточного федеральных округов. Отчасти такие результаты связаны с тем, что в структуре совокупного оборота Центросоюза России свыше 60 % приходится на розничную торговлю. Снижение оборота розничной торговли вследствие уменьшения численности населения регионов, снижения денежных доходов населения, а также усиления позиций розничных торговых сетей вызвало пропорциональное снижение совокупного оборота.

Чувашпотребсоюз функционирует в составе кооперативных организаций Приволжского федерального округа. Он является лидером потребительской кооперации России по итогам Всероссийского экономического соревнования Центросоюза России за 2015 г. среди 76 республиканских и областных потребсоюзов страны [8].

Одной из отличительных особенностей потребительской кооперации является обеспечение товарами и услугами сельских жителей, в том числе отдаленных малонаселенных пунктов. В бюджеты всех уровней кооперативными организациями Чувашской Республики только в 2015 г. было уплачено налогов на сумму свыше 700 млн. руб. [9]. Всего Чувашпотребсоюз обеспечивает занятость почти 8 тысяч жителей республики. Сегодня производимая кооперативными предприятиями продукция выпускается, в том числе, под брендом «Вкусная Линия». Организации Чувашпотребсоюза развивают розничную и оптовую торговлю, общественное питание, производство продукции, осуществляют подготовку и переподготовку кадров. Его общий совокупный оборот по итогам 2016 г. составил 11 млрд. руб. Доля непродовольственных товаров в структуре оборота розничной торговли составила 24 %, продовольственных товаров – 76 %. Было закуплено у населения, коллективных фермерских хозяйств сельскохозяйственной продукции и сырья на 1015 млн. руб. Сельскому населению за сданную сельскохозяйственную продукцию выплачено 634 млн. руб., что равносильно годовой заработной плате около 4 тысяч сельских жителей [9]. Населению были оказаны платные услуги на общую сумму около 77 млн. руб. Чувашпотребсоюз начал развивать свою аптечную деятельность в середине 1990-х гг., когда фармацевтический рынок работал нестабильно, нередко возникал дефицит лекарственных средств, особенно в сельской местности. Аптечная сеть поначалу представляла собой небольшие пункты и киоски в магазинах. В настоящее время в нее входят 15 аптек, 23 аптечных пункта, расположенных почти во всех районах республики с годовым оборотом в 184 млн. руб., которые обеспечивают реализацию аптечного ассортимента в размере 9 % от республиканского объема. Начиная с 2001 г. Чувашпотребсоюз начал развивать сеть ветеринарных аптек. На сегодняшний день в системе функционируют 21 ветеринарный пункт с годовым оборотом 26 млн. руб. [9]. Ветеринарные аптеки пользуются популярностью у сельского населения: в них можно приобрести медикаменты, инструментарий, кормовые добавки для сельскохозяйственных и домашних животных. Работают в аптеках специалисты с ветеринарным образованием, там же можно получить

консультацию ветеринарного врача. Ветеринарные аптеки принимают заявки на приобретение ветпрепаратов и от фермерских хозяйств, и от СХПК.

Однако развитие кооперативных организаций Чувашской Республики в последние годы, как и системы Центросоюза России в целом, характеризовалось нестабильностью, что обусловлено, прежде всего, влиянием макроэкономической конъюнктуры – ростом цен вследствие введения экономических санкций против Российской Федерации, замедлением темпов экономического развития страны, снижением реальных доходов населения. За период с 2011 по 2015 гг. совокупный объем деятельности кооперативных организаций Чувашской Республики снизился и составил 72 % в сравнении с объемом 2011 г. [9]. Вместе с тем в структуре совокупного оборота наблюдаются сдвиги в сторону увеличения оптового оборота (+5 % в сравнении с 2011 г.) и доходов предприятий общественного питания за счет увеличения доли продукции собственного производства, что позволило организациям несколько сгладить отрицательное влияние вышеназванных факторов.

Поскольку торговля является основным видом деятельности кооперативных организаций, то оценка параметров социально-экономического развития и экономической безопасности проводилась на основе показателей розничной торговли. Экономическое положение отдельных кооперативных организаций Чувашпотребсоюза отличается. Условно они были разделены на три группы:

1) стабильные, характеризующиеся темпами роста объемных показателей выше среднего значения: Ишлейское, Моргаушское, Сундырское, Цивильское райпо;

2) неустойчивые, имеющие скачкообразные темпы изменения объемных показателей: Аликовское, Калининское, Красноармейское, Красночетайское, Порецкое, Ядринское райпо, ПО «Янтиковский кооператив»;

3) стагнирующие, для которых характерно снижение показателей – все остальные райпо.

Проведенное исследование показало, что районные потребительские общества при одинаковых внешних возможностях демонстрируют разные результаты развития. Например, стабильно функционирующие райпо преимущественно входят в группу кооперативных организаций с объемом оборота розничной торговли свыше 500 млн. руб. (исключение – Сундырское райпо), вместе с тем численность населения зоны их обслуживания значительно отличается. Это означает, что Моргаушское райпо демонстрирует более высокие показатели результативности деятельности, чем Ишлейское райпо. Наибольшее число райпо сосредоточено в группе, где численность населения зоны обслуживания – менее 25 тыс. человек и где годовой оборот розничной торговли составляет менее 300 млн. руб. Однако при этом Красноармейское, Красночетайское, Порецкое райпо, Янтиковский кооператив имеют динамику изменения оборота розничной торговли, соответствующую средним параметрам развития кооперации в регионе, а Ибресинское и Урмарское райпо – отрицательную динамику начиная с 2010 г.

Следует отметить, что руководство Чувашпотребсоюза в последние годы предприняло ряд мер, укрепляющих рыночные позиции кооперативных организаций [9]: проведена реструктуризация некоторых потребительских обществ; введена практика ежегодного планирования; усилено взаимодействие с региональными и местными органами власти; создан единый логистический центр – Чебоксарская универбаза; репозиционирована розничная сеть, и разработан новый бренд под названием «Органика»; внедрен категориальный менеджмент при управлении ассортиментом товаров; переведены на метод самообслуживания все магазины в крупных населенных пунктах, а для обслуживания жителей отдаленных населенных пунктов были использованы автомагазины; открыты 85 магазинов на условиях франшизы фабрики «АККОНД»; повышена эффективность взаимодействия организаций в рамках производственной цепочки «заготовка-производство-сбыт» и другие меры. Размер инвестиций в развитие кооперативных организаций в 2014-2015 гг. составил около 600 млн. руб. [9].

Однако указанные меры носят запоздалый характер, что приводит к потере доли на рынке и снижению уровня экономической безопасности. Проведенный анализ конкурентной среды зоны деятельности райпо Чувашпотребсоюза за 2010-2016 гг. показал, что число конкурирующих организаций в районах возросло, в том числе крупных розничных торговых предприятий. Однако основную массу конкурентов составляет малый и средний бизнес. Общеизвестно, что успех коммерческой организации зависит от степени лояльности ее клиентов, способных поддержать предприятие даже в критической ситуации, продолжая приобретать товары, спрос на которые снижается по ряду причин.

Таким образом, для потребительских обществ именно пайщики могут быть теми самыми лояльными потребителями, которые связаны с кооперативом взятыми на себя обязательствами по участию в деятельности кооперативной организации. Сегодня в кооперативных организациях Центросоюза России обозначилась тенденция снижения численности пайщиков. В условиях «изобилия» товаров и услуг сельские жители не стремятся связывать себя какими-либо обязательствами с потребительскими кооперативами, сохраняя за собой право свободного выбора места приобретения товара. Кроме того, они не видят каких-либо дополнительных выгод и преимуществ от хозяйственного участия в деятельности кооперативов. К тому же конкуренты в целях привлечения покупателей активно используют систему скидок, различные акции. С другой стороны, сами потребительские общества перестали активно вовлекать в кооперативное движение местное население. Ограниченный круг членов кооператива в некоторой степени способствует снижению издержек согласования интересов разных сторон, что подрывает социальные основы потребительского общества и, в конечном счете, сказывается на уровне экономической безопасности организаций.

Негативные тенденции, сложившиеся в развитии розничной торговли кооперативных организаций, обусловлены не только внешними факторами, но и некоторыми внутренними проблемами, поскольку рыночная доля потребительских обществ как в объеме оборота розничной торговли крупных предприятий, так и в общем обороте снижается. Мы можем выделить несколько возможных причин этого явления: несоответствие структуры ассортимента товаров пожеланиям потребителей, неэффективная ценовая политика, неудобное местоположение предприятий торговли, а также отсутствие гибкости в управлении, низкая квалификация работников, качество их работы с покупателями.

Представляется, что решение этих проблем и определение целевой установки в обеспечении экономической безопасности каждой кооперативной организации региона повысит эффективность работы кооперативных организаций на селе.

Выводы

Выявленные проблемы обусловили необходимость обеспечения экономической безопасности кооперативных организаций посредством определения целевой установки и улучшение работы с пайщиками, так как они могут быть лояльными покупателями.

Для этого необходимо:

- продолжить позитивную практику государственной и региональной поддержки кооперативных организаций;
- повысить эффективность взаимодействия организаций в рамках производственной цепочки «заготовка-производство-сбыт»;
- использовать преимущества многофункциональной деятельности потребительской кооперации, ее самодостаточности при противодействии транснациональным торговым сетям;
- повысить эффективность внутрикооперативного управления посредством обеспечения информационной открытости для пайщиков, повышения кооперативных выплат;
- увеличить заработную плату с целью удержания квалифицированных работников райпо;
- повысить уровень инновационного мышления руководителей, способных эффективно использовать инструментарий маркетинга;
- усилить интеграционные и межхозяйственные связи кооперативов.

Разработка эффективной стратегии обеспечения экономической безопасности кооперативных организаций повысит эффективность их деятельности, обеспечит осуществление их социальной миссии в интересах пайщиков.

Литература

1. Емельянов, С. П. Кооперативное движение: опыт Канады / С. П. Емельянов, Л. П. Федорова // Проблемы теории и практики управления. – 2009. – № 11. – С. 21-29.
2. Запорожцева, Л. А. Концепция оценки уровня стратегической экономической безопасности предприятия / Л. А. Запорожцева, А. В. Агибалов // Социально-экономические явления и процессы. – 2014. – № 11. – С. 78-85.
3. Калинина, Г. В.. Факторы обеспечения безопасности потребительской кооперации в условиях реиндустриализации / Г. В. Калинина, В. В. Андреев // Вестник Российского университета кооперации. – 2016. – № 3 (25). – С. 48-52.
4. Локтионова, Ю.А. Идентификация состояния экономической безопасности предприятия методами диагностики / Ю. А. Локтионова // Социально-экономические явления и процессы. – 2013. - № 4 (050). – С. 88-94.
5. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/> (дата обращения 01.06.2017).
6. Федорова, Л. П. Выбор приоритетов развития для нивелирования угроз экономической безопасности в торговле / Л. П. Федорова, О. В. Литвинова // Экономические, правовые, организационно-управленческие аспекты развития трудовых ресурсов в современных условиях глобальных рисков: сборник материалов Международной научно-практической конференции (10 февраля 2016 г.). – Чебоксары: ЧКИ РУК, 2016. – Ч. 1. – С. 297-303.
7. Федорова, Л. П. Формирование инструментария обеспечения экономической безопасности организации / Л. П. Федорова, О. В. Литвинова // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. – 2016. – № 3. – С. 62-67.
8. Центросоюза РФ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rus.coop/> (дата обращения 01.06.2017).
9. Чувашпотребсоюз. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.coop21.ru/> (дата обращения 01.06.2017).

Сведения об авторе

Федорова Людмила Петровна, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой менеджмента, Чебоксарский кооперативный институт (филиал) Российского университета кооперации, 428025, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр.-т. М. Горького, 24; e-mail: fedorova0201@mail.ru 8-906-382-04-23.

ECONOMIC SECURITY OF COOPERATIVE ORGANIZATIONS AT THE VILLAGE

L.P. Fedorova

*Cheboksary Cooperative Institute, branch of Russian University of Cooperation
428025, Cheboksary, Russian Federation*

Abstract. *In terms of changes in the external environment the development of the cooperative sector must be linked to the development of an adequate system of economic security, and search management decisions on the part of the system in the development of the economy. It is therefore important to evaluate the indicators of economic safety of the organizations, to identify the strengths and weaknesses of development and differences in the position of the individual cooperative organizations and to establish the degree of compliance of activities of consumer societies of their statutory purposes and the interests of the shareholders as the social bases of societies.*

The authors diagnose cooperative organizations in the country and the Chuvash Republic, in particular, subject to the provisions of that economic security is the state of the system, ensuring its stable state, the effective use of resource potential in the present and in the future; consumer cooperative organizes economic activities based on the needs of shareholders, and the shareholders commit themselves to participate in economic activity of consumer society in the form of acquisition of goods, using the services of the consumer society, the supply of agricultural raw materials and products or any other participation. Since trade is a major activity of cooperative organizations, the estimation of the parameters of socio-economic development and economic security was based on indicators of retail trade.

The identified external factors: the price increase due to the imposition of economic sanctions against Russia, the slowdown in economic development of the country, the decline in real incomes of the population, active development of the corporate stores of major retail companies, network marketing, coming on the rural market, increasingly replacing the cooperative organization of the agricultural sector, despite the fact that the multifunctional activities of consumer cooperation, its self-sufficiency, determines most preparedness cooperative organizations to global economic integration in comparison with the agro-industrial sector of the country.

It is concluded that measures to strengthen the market position of the cooperative organizations are lagging in nature, which leads to the loss of market share and the level of economic security; negative tendencies in the development of the retail cooperative organizations, not only due to external factors and some internal management issues: inconsistencies between the structure of the range of products with customer needs, pricing policies, ineffective marketing mix, inconvenient location, low mobility, flexibility, efficiency in administration, low qualification of workers, the quality of their work with buyers.

The proposed activities to ensure economic security for the cooperative organizations at the village associated with targets and with shareholders, as they are for consumer companies can be the most loyal buyers, as they are related to them, their obligations to participate in the activities of cooperative organizations.

Key words: *economic security, cooperative organization, village, shareholders, retail trade turnover, customers, external and internal factors.*

Literature

1. Emelyanov S. P., Fedorova L. P. Cooperative movement: the canadian experience // Problems of theory and practice of management / international journal.- 2009. - No.11. - Pp. 21-29.
2. Zaporozhtseva L. A., Efimov A.V. Concept of assessment of strategic level of enterprise economic security / Zaporozhtseva L. A., Efimov A. V. // Socio-economic phenomena and processes. – 2014. – V. 9. - No. 11. – Pp. 78-85.
3. Kalinina G. V., Andreyev V. V. Factors of safety of consumer cooperatives in conditions of re-industrialization// Bulletin of the Russian University of Cooperation / Scientific-theoretical journal. - Cheboksary: 2016.- №3 (25). - Pp. 48-52
4. Loktionov, Yu. A. Identification of the status of economic security of enterprise diagnostic methods/ Y. A. Loktionova // Socio-economic phenomena and processes. – 2013. - № 4 (050). – Pp. 88-94.
5. Fedorova L. P., Litvinova O. V. Selection of development priorities to mitigate threats to economic security in trade // Economic, legal, organizational and managerial aspects of the development of labor resources in modern conditions of global risks: a Collection of materials of International scientific-practical conference (February 10, 2016): in 2 parts - Cheboksary: ChCI of RUC, 2016.- Part 1.- 368p. - Pp. 297-303.
6. Fedorova L. P., Litvinova O. V. Formation of instruments of ensuring of economic security // Fundamental and applied research cooperative sector / Scientific-theoretical journal.- Moscow.- 2016.- №- 3.- Pp. 62-67
7. The website "Federal State Statistics Service" [Electronic resource] // URL: <http://www.gks.ru/> (accessed 01.06.2017).
8. <http://www.rus.coop/> official site of the Centrosoyuz of the Russian Federation / (accessed 01.06.2017).
9. www.coop21.ru official website Chuvashpotrebsoyuz/ (accessed 01.06.2017).

Information about author

Fedorova Lyudmila Petrovna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of Department of Management. Cheboksary Cooperative Institute (branch) of Russian University of Cooperation, 428025, Chuvash Republic, Cheboksary, PR-t of M. Gorky, 24; e-mail: fedorova0201@mail.ru 8-906-382-04-23

ВСЕМИРНЫЙ ФИЛОСОФСКИЙ ФОРУМ О КРИЗИСЕ ДУХОВНОСТИ**А.В. Маслихин***Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. Жизнедеятельности людей свойственно общественное сознание, представляющее собой совокупность индивидуальных сознаний членов данного сообщества. Общественное сознание тождественно духовной жизни общества. Людям свойственно как здоровое сознание, так и дементивное. С учётом людей с дементивным сознанием духовная жизнь данного сообщества может иметь то или иное содержание – от здравомыслия до радикализма и негативности.

Ключевые слова: всемирный философский форум, деменция, духовность, общественное сознание, кризис человека.

Введение. Авторитетной международной организацией по исследованию духовности является Всемирный философский форум (ВФФ). Он действует с 2010 г. в столице Греции г. Афины. Заседания проходят при содействии мэрии г. Афин, Национальной комиссии ЮНЕСКО Греции, Афинского университета, Афинской академии, Министерства образования Греции, Министерства культуры и туризма Греции, Министерства культуры России, Греческого общества по философским исследованиям, Международной Ассоциации профессоров философии.

Форум является знаковым событием для философов, ученых, общественных и государственных деятелей нашей планеты. Главным теоретическим приоритетом ежегодных заседаний стало создание научно обоснованной «Концепции дальнейшего развития человечества в XXI в.». Объективная необходимость обсуждения состояния общественной жизни продиктована нарастанием глобальных проблем человечества, требующих незамедлительного решения. Духовная составляющая содержательной части концепции обусловлена обращением ученых к развитию умственных и нравственных качеств населения планеты.

Всемирный философский форум прилагает усилия по распространению мудрости, нравственности, философских знаний для гуманизации и гармонизации международных общественных отношений и приданию процессам глобализации характера многополярного мира.

Мировая философская общественность проявляет заинтересованность в единении человечества на основах нравственности, мудрости, что позволяет людям всей Земли руководствоваться разумом не только в личных делах, но и на международной арене.

Материалы и методы. В содержании статьи были использованы принципы диалектико-материалистической парадигмы, нашли применение общенаучные исторический и логический методы, а также методы анализа и синтеза.

Результаты исследований и их обсуждение. В апреле 2017 г. на Всемирном философском форуме в Греции от имени Секретариата Высшего совета человечества был опубликован манифест, где в качестве глобальной проблемы современности была названа проблема деградации общественного сознания [3].

По мнению авторов манифеста, существенной причиной разрушения духовности, общественного сознания является деменция. Люди становятся подвержены ей при заполнении сознания негативной, искажённой, то есть ложной информацией, основанной на сведениях регрессивного и реакционного характера. В Манифесте отмечено: «В настоящее время той или иной формой деменции поражена большая часть ныне живущего поколения Человечества» [3, с. 4]. В общественном сознании негативные, искажённые знания формируют регрессивное сознание – основу злого умысла и злодеяний. Деменция поражает мозг, влияя на мыслительные способности, обрекая людей на недостойное поведение. В настоящее время деменция свирепствует на всех континентах и ведёт Человечество к самоуничтожению.

Каковы объективные причины подобного явления? XX в. вошел в историю человечества как век научно-технического прогресса, принесший человеку выдающиеся интеллектуальные открытия в познании и преобразовании мира. Например, в области атомной энергии и освоения космического пространства. Создал чудо-технику: телевидение, ракеты, космические корабли – совершил полет на Луну. Все эти и многие другие великие свершения человека навсегда останутся в памяти всех времен и народов. Но можно ли при этом утверждать, что люди в наше время стали нравственнее, мудрее и счастливее?

Следует подчеркнуть, что все глобальные проблемы современности оказывают отрицательное влияние не только на природу, но и на человека. Их негативное воздействие сказывается на физическом состоянии индивида. Возрастает количество сердечнососудистых, раковых, аллергических заболеваний. Все дальше распространяется зловещая эпидемия СПИДа. Увеличивается количество наследственных заболеваний. Это означает, что генофонд человечества ухудшается. Ученые-медики считают, что продолжительность человеческой жизни составляет примерно сто лет. Но люди из-за различных болезней, производственных травм, военных ранений уходят в небытие довольно рано, не прожив и 50-60 лет.

В Манифесте подчёркивается: «В организме человека на протяжении всей его жизни параллельно, не переставая, протекают два схожих процесса: 1) клеточный метаболизм – для поддержания в жизненном рабочем состоянии всех органов тела человека; 2) информационный метаболизм – для поддержания организма

в окружающей среде, взаимодействия с нею, выполнения функций своего социального предназначения» [3, с. 2]. Клеточный метаболизм отражает естественный процесс взаимодействия организма со средой. Информационный метаболизм – основан на социальном взаимодействии человека со средой. Если человек испытывает дефицит знаний или получает искаженную информацию (речь идёт не только об умственных, но и духовно-нравственных качествах людей), то происходит нарушение функций его сознания: оно меркнет.

А как же обстоит дело с нравственностью людей на планете? Она падает, регрессирует. Сейчас это подтверждает не только теория, но и повседневная практика. А она, как известно, является главным критерием истины. В мире процветают алкоголизм, наркомания, проституция, эгоизм в различных формах своего проявления. На эти нравственно-отрицательные феномены влияет множество факторов. Первое место здесь, как нам представляется, занимает тяжелое экономическое положение людей – безработица, нищета, голод. Да и государство, которое обязано заниматься нравственным воспитанием своих граждан, особенно подрастающего поколения (через школы, вузы), не справляется с данными функциями. В мире мало найдется государств, имеющих нравственную программу воспитания, основанную на достижениях современной этики.

В то же время следует признать истинность того, что нравственные качества человека во многом зависят от него самого. Здесь мы вычленим только один аспект – познание человеком своих чувств, аффектов, многочисленных желаний и управление ими в позитивном направлении. Положительные чувства следует всячески развивать: например, любовь к своим детям, жене, мужу, нравственно-добродетельным честным и справедливым людям, своей профессии, коллективу, Родине. Одновременно необходимо с помощью разума останавливать развитие отрицательных чувств и желаний, способных увести человека куда-то в сторону, как говорят в России, «налево». А таких отрицательных чувств и желаний у человека немало: это тяга к вину, чревоугодию, разврату, мести, богатству, воровству и т.д. От того, что человек выберет своим разумом, будет зависеть вся его дальнейшая жизнь: благополучие, семейное счастье, осознанное понимание своего места в мире или потеря человеческого облика, тупик, дно.

Манифест объясняет деградацию нравственности поражением внутреннего мира человека деменцией, степень распространения которой варьируется от 1 до 10 степени. «Нулевая степень может быть только у идеальных людей и у новорождённых младенцев. Десятая степень – у убийц, наркодилеров, террористов, тиранов, военных преступников и т.п.» [3, с. 2].

Международная организация ЮНЕСКО, под эгидой которой действует Всемирный философский форум, осознавая всю пагубность процесса распространения деменции для Человечества, ещё в начале XXI в. предприняла попытку оздоровить общественное сознание посредством популяризации идей философии. Эта авторитетная во всём мире организация выдвинула смелый лозунг «Нет ЮНЕСКО без философии!», приняла «Стратегию по философии», рекомендовав всем странам наладить у себя изучение философии.

Как известно, философия является синонимом мудрости. Известно, что в мире растёт число людей, имеющих высшее и среднее образование, количество различных научных дисциплин увеличилось до 15 тысяч. Но становятся ли люди от этого мудрее? Сразу же отметим: многознание не ведёт к мудрости. А теперь выясним, что такое мудрость? Мудрость как важнейшее положительное качество человека высоко ценилось во все времена и у всех народов. Мудростью как важнейшим свойством сознания человека занимается прежде всего философия начиная с древнейших времен и по настоящее время. Философы вкладывают в понятие мудрость различные свойства: умелое и предусмотрительное ведение дел в этом мире, принятие правильных решений в сложной, противоречивой обстановке, умное управление государственными делами. Как идеал целостного осознания мира и места в нем человека мудрость – основа философского знания – придает философии практический характер: мудрый человек – это человек, достигший с помощью размышлений и приобретенного опыта определенного уровня осознания высших житейских и духовных истин.

Антиподами мудрости философы считают глупость, тупость, невежество. Если мудрый человек ищет средства достижения мира между людьми, народами и государствами, то глупый – разжигает конфликты, которые ведут к непредвиденным отрицательным последствиям (даже к войнам).

Особенно важно, чтобы даром мудрости обладали государственные деятели, от которых зависит жизнь и судьба миллионов простых людей. Такую необходимость в свое время уловил гениальный философ Аристотель, сказав при этом: мудрый должен быть руководителем, а менее мудрый должен ему подчиняться. Это, действительно, справедливая и ценная заповедь, – от ее выполнения люди и общество только бы выиграли. Но в реальной действительности (и в прошлой истории, и в современной жизни) было много случаев, когда короли, императоры, президенты, премьеры отличались отсутствием мудрости. Надо всегда помнить, что простые люди оценивают поступки, решения, обещания больших и не очень больших руководителей как мудрые и немудрые (то есть глупые) в зависимости от того, улучшают ли они жизнь людей или она становится все хуже и хуже.

Насколько актуальны идеи деменции, выдвинутые Всемирным философским форумом для России? Современное состояние духовной жизни в мире, в том числе и в России, по мнению многих исследователей, является иным, чем прежде. В данном ключе рассматривают вопрос Л.П. Буева [1], М.В. Козлова [2] и другие.

Не будем искать примеры немудрых дел во всемирной истории. Обратимся к фактам, характерным для бывшего СССР и современной России. К трагедиям мирового масштаба относятся: развал великой державы –

СССР, разрушение основы существования и развития общества – промышленности и сельскохозяйственного производства, доведение до кризисного состояния культуры, расстрел Верховного Совета России в 1993 году, две войны против своих граждан в Чечне, доведение 30 миллионов россиян до нищеты. В народе правильно говорят: «Разрушать – не строить – ума много не надо». Возникает резонный вопрос: а, может быть, созидательной деятельности, преодолению всестороннего кризиса страны препятствует распространение деменции? С точки зрения рассматриваемой проблемы можно ответить на этот вопрос так: все это будет преодолено только тогда, когда мудрость будет присуща всем государственным руководителям, когда она одержит победу над глупостью и тупостью, когда обществом станут руководить честные дальновидные личности, проявляющие заботу о своих гражданах. Когда расхитители народного добра, нравственно нечистоплотные люди, пьяницы понесут за антинародные и антигосударственные деяния соответствующее наказание.

Человечество в своем трудном развитии выработало немало фундаментально мудрых понятий - регуляторов: добро, справедливость, консенсус, толерантность, гармоничное соотношение целого и части (на политическом языке последнее означает соотношение центра и регионов). Но и они не всегда применяются на практике.

В современную эпоху люди не всегда становятся счастливее, чем прежде. Счастье каждый человек понимает по-своему: это зависит от многих факторов. В то же время счастье включает в себя и нечто общее, то, что приносит человеку большое удовольствие, радость, сбывшиеся мечты, достигнутые цели и т.д. Нельзя назвать счастливыми тех людей, кто потерял родственников на войне, кто является безработным, не имеет крыши над головой, не получает по 5-6 месяцев зарплату, кто голодает и т.д. Они испытывают страдания, стараясь выжить.

К сожалению, все эти проблемы получают теоретическое освещение, но не практическое воплощение. Рекомендации Всемирного философского форума, равно как и стратегия ЮНЕСКО по распространению подлинной любви к мудрости фактически нигде пока не стала предметом широкого изучения и практического использования. В средних учебных заведениях России философия либо вообще не изучается, либо читаются лекции по не научному философствованию: по теологии, метафизике и другим знаниям, малополезным для жизни. А уж рекомендация Платона, данная Человечеству, что во главе государства должен быть только философ либо человек с глубокими научно-философскими знаниями вообще предана забвению. Вследствие этого в руководстве большинства стран и правительств мы видим сплошь и рядом философски безграмотных политических деятелей, вследствие чего широко процветают тирания, коррупция и узурпация власти.

Подлинная философия учит, что человек, имея правильно сформированное, здоровое, свободное сознание, должен быть добродетельным, жить достойно и помогать окружающим. А эти знания можно почерпнуть только в социально-практических наставлениях научной философии.

Существенное влияние на состояние духовности оказывает кризис самого человека. Кризис человека мы рассматриваем в качестве глобальной проблемы, всё более обостряющейся по причине роста регрессивных тенденций в масштабе всей планеты, что присутствует в любом современном обществе.

Выводы

В кризисном обществе, во-первых, происходит усиление социальных, социо-природных противоречий; во-вторых, деградируют общественные отношения; в-третьих, происходит упадок культуры и цивилизованности.

В современном кризисном обществе человек находится в стрессогенном состоянии, что заставляет его быть конфликтным, активно адаптироваться к негативным воздействиям среды, периодически проявлять толерантность, актуализировать свои сущностные силы. С одной стороны, общественная жизнь способствует формированию креативного человека, развитию его творческих способностей, является необходимым стимулом повышения его интеллектуального потенциала и возможности самореализации. С другой стороны, диментивное сознание приводит к кризису идентичности, отчуждению от общества, заставляет человека быть конформистом в контексте вызовов и рисков современного общества. Углубление духовного политического экономического нравственного кризиса человека приводит к необходимости формирования новых подходов к становлению подлинной личности.

Альтернативой существующих противоречий является деятельность Всемирного философского форума, который предлагает человечеству решить глобальные проблемы на основе обращения к мудрости, лучшим философским идеям.

Литература

1. Буюева, Л. П. Идентичность в системе психологического знания / Л.П. Буюева // Психология и психотехника. – 2011. – № 7 (34). – С. 6-14.
2. Козлова, М. В. Духовность общества в условиях глобализации: дисс. ... канд. философ. наук / М. В. Козлова – Красноярск, 2012. – 179 с.
3. MANIFESTO Increasing degeneration of Global Public Consciousness by Dementia as the most dangerous threat of our existence of Humanity'. – Athens, 2017. – P.1-22. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://glob-use.org/eng/use/decl/mnfst.htm>.

Сведения об авторе

Маслихин Александр Витальевич, доктор философских наук, профессор кафедры общеобразовательных дисциплин, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; член научного комитета Всемирного философского форума, член комитета советников Высшего совета Человечества, действительный член Академии естествознания (Лондон). E-mail: maslikhin@yandex.ru

WORLD PHILOSOPHICAL FORUM ON THE SPIRITUAL CRISIS**A.V. Maslikhin**

*Chuvash State Agricultural Academy
428003, Cheboksary, Russian Federation*

Abstract. *The point is that joint inhabitation of people generated also such a phenomenon in their lives as public consciousness representing the totality of individual consciousnesses of the community members. But due to the fact that the individuals of this community can have both healthy consciousness, and dementive ones, then depending on the actual total ratio-proportion of the community individuals the public consciousness of the community may have this or that particular type – from a healthy minded to a radical-conservative version until a fully negative one.*

Key words: *world philosophical forum, dementia, spirituality, public consciousness, human crisis.*

References

1. MANIFESTO 'Increasing degeneration of Global Public Consciousness hurt by Dementia as the most dangerous threat to further existence of Humanity', Pp.1-22 // <http://glob-use.org/eng/use/decl/mnfst.htm>
2. Buewa, L.P. Identity in the system of psychological knowledge.//Psychology and psycho-technics. - 2011. № 7 (34). –Pp. 6-14.
3. Koslova, M.W. Spirituality of society in globalization conditions: Abstract of thesis...Candidate of philosophical Sciences/ M/ V/ Kozlova –Krasnojarsk, 2012. – 179 p.

Information about author

Maslikhin Alexander Vitalievich, Doctor of Philosophy, Professor, Professor of the Department of General Education Subjects, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marks str., 29, Member of the Scientific Committee of the World Philosophical Forum, member of the Committee of Advisors of the Higher Council of Humanity, Full member of the Academy of Natural History (London). E-mail: maslikhin@yandex.ru

УДК 1: 316

ГОРОД КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТИ КРЕСТЬЯНИНА**Р.В. Михайлова**

*Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. *В статье рассматривается один из важнейших факторов формирования личности крестьянина - город. На необходимости экономической жизни через обмен деятельностью, ее продуктами и информацией между деревнями базируется общение крестьянина с городом. Это выводит земледельца за пределы семейного и деревенского круга. Социальную организацию города определяют рациональные интересы и склонности характера людей. Подвижное, относительно развитое сознание обуславливает доминирование интеллектуального характера взаимодействия между людьми. В городе человек высвобождается из-под власти природы и обстоятельств. Обнаружение измерения мировидения земледельца как противостоящего горожанину по названным параметрам позволяет называть его крестьянином. По этой причине крестьянство рассматривается как часть более широкой общности, включающей город. Происходящие между деревней и городом обменные процессы, в частности обмен информацией, рассматриваются как сложный «пульсирующий диалог» между культурами, взаимно обогащающими друг друга. Город выводит крестьянина из монокультурности на уровень культурного многообразия. Освоение городской культуры в меру доступности способствует выработке у крестьянина определенной ориентации на нормы и ценности другой группы, куда он изначально не включен, – горожан. Принадлежность крестьянина одновременно двум культурам способствует формированию новых смыслов. Общение крестьянина с городом выступает средством понимания себя на ином уровне, не так, как это было в привычном кругу семьи, в деревне. В смысловом отношении значимость города – в духовном развитии земледельца. С этим связано формирование целостности внутренней структуры крестьянской личности. Тем самым город выступает как активно действующая сила, оказывающая влияние на социальное и культурное воспроизводство крестьянина (и групп крестьян).*

Ключевые слова: город, деревня, обмен, земледелец, крестьянин, культура.

Введение. Крестьянство является особым видом социальной общности. Рассмотрение механизма социального воспроизводства крестьянина (и групп крестьян) - доступное ему освоение городской культуры - является актуальной проблемой, поставленной в работах, посвященных исследованию крестьянства. Значительный вклад в выяснение методологических и теоретических вопросов по данной проблеме внесли как российские (А.В. Гордон, А.И. Фурсов и др.), так и зарубежные (Э. Дюркгейм, А. Кребер, Р. Редфилд, Г. Шмоллер и др.) ученые и философы. Анализ степени изученности проблемы приводит к выводу о том, что они рассматривают крестьянство как часть более широкой общности, включающей город. Другими словами, крестьяне как сельские жители и горожане составляют общество - части целого. Мы разделяем позицию названных авторов и обращаем внимание на смысловое значение освоения крестьянином в меру доступности городской культуры.

Цель статьи – исследование целостности внутренней структуры личности крестьянина, обусловленной влиянием городской культуры.

Задача статьи – определить роль города как активно действующей силы в механизме воспроизводства крестьянина.

Материалы и методы. Теоретико-методологическую базу работы составил диалектико - материалистический подход в изучении социальных явлений. В качестве дополнительных методов использовались генетический, структурно-функциональный.

Результаты исследований и их обсуждение. Для воспроизводства крестьянина как целостного социального существа необходим широкий социальный контекст. Важнейшей его составляющей является город.

Необходимость обмена деятельностью, ее продуктами и информацией между деревнями, являющимися формой размещения населения, живущего за счет земли, выступает жизненным условием для каждого отдельного крестьянского индивида. Зоной разнообразного, постоянного и активного обмена является рыночный город.

Отметим, что первоначально это стало возможным в недрах феодального общества, где происходило социальное отделение города от деревни. Города складывались вокруг постоянных рынков, открывавшихся сеньорами (они жили за счет труда зависимых крестьян) в одном из мест своего владения. На эти рынки собирались крестьяне из окрестных деревень для того, чтобы продавать продукты сельского хозяйства и т. д. Население города было представлено иммигрантами, то есть индивидами, которые когда-то покинули родную среду и теперь были заняты почти исключительно в ремесленно-торговой сфере.

Необходимость экономической жизни через обмен, который ранее отсутствовал или был слабо развит, а теперь стал возможным по мере появления и развития городов, выводит земледельца за пределы семейного и деревенского круга.

Городу (назовем его своего рода группой) с прилегающими к нему окрестностями свойственно разделение труда. «Образование городов и их отделение от деревни произошло в результате второго, а затем и третьего общественного разделения труда: отделение ремесла (промышленности) от сельского хозяйства и сосредоточение обмена в руках особой общественной группы, не связанной с производительным трудом, - торговцами, купечеством» [8, с. 32]. С разделением труда связано принуждение отдельного человека концентрировать свои силы и способности на конкретной задаче, к выполнению которой он наиболее приспособлен. На разделении труда основывается стремление городского населения к самодостаточности. Г. Шмоллер считал, что «город становится, насколько возможно, духовным, политическим и военным центром окрестных деревень. Он стремится развить все отрасли промышленности, чтобы снабжать их продуктами деревню, и старается сконцентрировать на своей территории торговлю и транспорт» [2, с. 196]. Важно также учесть следующее: различные города имеют определенную специализацию. Этим обусловлено наличие городов университетских, фабричных, торговых, чиновничьих и т. д. Множество фабричных городов концентрирует в себе крупную промышленность: машиностроение, текстильную промышленность, сахарную промышленность, кожевенные заводы и т. д. В городе жители собраны в одном месте, легко могут общаться между собой. В процессе общения множество разных людей с их разнообразными дифференцированными интересами выступает источником информации. Город представляется более сложным и абстрактным образованием, чем семейный *oikos*. Он выступает местом для обсуждения общественных вопросов, состоит из граждан, а не из мужчин и женщин. В нем присутствует многообразие различных общественных мнений. Так, представлять что-либо у себя дома, в привычном кругу семьи, друзей - это одно дело, и совсем другое – в различных точках городского пространства, где одна «сообразительность» побеждает другую. Отсюда становится понятным, как происходит развитие интеллекта горожан, как начинает доминировать у них интеллектуальность над душевной жизнью, а вместе с ним «бесчувственное равнодушие» [3, с. 5]. В конечном счете, сознание горожанина характеризуется подвижностью. Этим обусловлено также «крайнее развитие ...индивидуальности» [3, с. 5]. Рациональные интересы, склонности характера горожан определяют социальную организацию города. В этих условиях отдельный человек высвобождается из-под власти природы и обстоятельств.

Индивидуальное бытие, включающее общение с городом, основанное на необходимости экономической жизни через обмен, позволяет обнаружить важное измерение мировидения крестьянина – его бытие как такого

земледельца, который противостоит городу. Бытие земледельца в деревне, основанное на непосредственном пребывании в природе, локальность земледельческого труда, коллективистски ориентированное сознание – это то, что отличает его от горожанина. В этом смысле земледелец выступает антигорожанином (приставка «анти» означает противоположность), противоположностью горожанину. Процесс этого противостояния позволяет называть земледельца крестьянином, а «деревню крестьян» - селом [13, с. 60].

Связь деревни с городом обуславливает взаимообогащенный обмен предметами, житейским опытом, знаниями, идеями. Более того, обменные процессы способствуют не просто расширению, накоплению знаний, опыта, но интенсифицируют их развитие, помогают понять нечто значительно быстрее и глубже. Соприкосновение с городом, где сконцентрирована объективная культура (право, наука, техника, образование, искусство и т. д.), влияет на мироощущение крестьянина, получающего импульс, – вырабатывается определенная ориентация на нормы и ценности другой группы (горожан), в которую он первоначально был не включен (такую группу Э. Дюркгейм называет «вторичной группой нового типа» [2, с. 23]). По разным причинам «нечленская группа» начинает привлекать крестьянского индивида: он сравнивает свое поведение и образ жизни с поведением и образом жизни в данной группе. Речь идет о референтной соотнесенности явлений, «не вовлеченных в процесс взаимодействия и, следовательно, не соединенных между собой реальными связями, соразмерностью изменений» [10, с. 330]. Здесь имеется возможность ставить в отношении сходства и различия объекты, которые не связаны между собой ни каузальными, ни функциональными или какими-либо другими реальными зависимостями. Термином «референтная группа» обозначается любая группа, на которую ориентируется индивид и с которой он соотносит свои установки. Такая группа выступает как эталонная в качестве критерия для оценки своего собственного положения.

Одновременно, с одной стороны, складывается тенденция усиления регулярной социальной мобильности. Такая тенденция способствует размыванию идентичности в пределах сельского пространства, превращая крестьянство в подвижное образование. Речь идет о том, что общение с городом начинает навязывать крестьянину другой тип поведения, когда он становится способным формировать в себе маргинальную субъективность. «Выход крестьянина в город на длительный срок и тем более на постоянную работу был связан с большими для него осложнениями: он часто вызывал конфликты с односельчанами, с сельскими властями, с помещиком» [4], - отмечает исследователь, размышляя о влиянии городского уклада на мировоззрение крестьян в дореформенное время в России (речь идет о времени созревания предпосылок к падению крепостного права примерно с конца XVIII в.). Общение с городом формировало личность, «выбывающуюся» из своей социокультурной деревенской группы, в которой она оказывалась маргинальной. Такая личность способна искать свои пути самоутверждения и самовыражения. Если прикованность к месту, общинные связи в деревне подавляли личную инициативу крестьянина, то общение с городом, упрочение связи с ним способствовали возрастанию крестьянской активности и в другие периоды развития России. С другой стороны, результатом общения крестьянина с городом становится социальный спрос в деревне на распространение некоторых определенных идей: социального равенства, необходимости последовательного осуществления гражданских прав (социально - политических, юридических). Следует отметить, что различия, противоположность города и деревни (она была характерна для феодальной формации и базировалась на эксплуатации деревни городом), появление и рост противоречий между ними (они были свойственны капиталистическому развитию) оказывают динамизирующее влияние на общественные процессы. В связи с этим К. Маркс писал, что «в Средние века (германская эпоха) деревня как таковая является отправной точкой истории (в начале феодальной формации главенствовала деревня – Р. В. Михайлова), дальнейшее развитие которой протекает затем в форме противоположности города и деревни» [7, с. 15]. В различных социальных системах проявление феномена противоречивых отношений между городом и деревней имеет модификации.

Таким образом, речь идет о «диалоге» (понимаемого широко, как отношение человека к миру, культуре «другого», самому себе) жизненных миров и культур. Ю.М. Лотман отмечает, что поступающие в культуру извне (из другой культуры) тексты играют роль дестабилизатора и катализатора, приводят в движение силы местной культуры, а не подменяют их. Происходящий сложный «пульсирующий диалог» между культурами включает в себя взаимность и обоюдность в обмене информацией [6]. По мнению Н. Н. Козловой, «это - взаимодействие типа «вызов - ответ» [4, с.23]. Межкультурная коммуникация, обогащая культуры, способствует снятию противоречия между ними. Город выводит крестьянина из монокультурности. Приобщение к городской культуре открывает для крестьянина другой мир, не похожий на привычную деревенскую культуру. Однако при этом, с одной стороны, встреча с городом как формой «большого общества» грозит полной открытостью, размыванием локальной замкнутости, а значит, - разрушением крестьянского образа жизни. В то же время важно отметить, что для крестьянина, воспринимающего и перенимающего внешние проявления городской жизни, город выступает местом праздника. Здесь он сталкивается с множеством разнообразных, быстро меняющихся, непривычных впечатлений, ощущений. Непрерывная уличная суета, быстрые темпы и многообразие индивидуальной и общественной жизни резко контрастируют с медленным, привычным равномерным ритмом его деревенской жизни. В процессе духовного общения селянина с горожанином последний рискует потерять свою культуру: нивелируется его социокультурная принадлежность, отсюда возникает проблема маргинальности. С другой стороны, происходит осознание границы прежней культуры и ее недостаточности при решении новых проблем. В этом случае у крестьян возникает комплекс неполноценности. На уровне интуиции они начинают ощущать различие между представлениями горожан и селян об истине: истина-неопределенность – в деревне, истина-определенность – в

городе. Первая имеет отношение к изменениям, совершающимся в самых различных направлениях. Перемены лишь косвенно связаны с изменениями внешней среды. Здесь индивидуальные свойства человека определяют специфику внутренней реакции. Г. Зиммель, характеризуя человеческие отношения в малых группах (к ним относятся семья, соседство, деревня – Р. В. Михайлова), отмечает, что «в маленьких кругах...обязательное знание индивидуальностей неизбежно делает отношения более проникнутыми чувством» [3, с.3], здесь «больше требуется проявлений души и отношений, основанных на чувстве» [3, с.2]. Устойчивые, неизменные впечатления и привычки в условиях равномерного ритма деревенской жизни требуют меньших усилий сознания, меньшей его подвижности. Вторая имеет отношение к изменениям внешней среды в городских условиях, когда происходит быстрая и непрерывная смена внешних и внутренних впечатлений. Здесь на происходящее горожанин реагирует умом, рассудком.

Общение крестьянина с городом позволяет делать вывод: обретая маргинальное состояние, он, с одной стороны, воспроизводит деревенскую культуру, с другой – приобретает к городской культуре, осваивает ее в меру доступности. Крестьянин находится между двумя разными культурами, принадлежит им. Принадлежность крестьянина «одновременно двум разным культурам» порождает новые смыслы в его культуре [11, с. 378-379]. В совокупности эти смыслы можно свести к тому, что город «помогает» ему «открывать» и понять себя, собственную жизнь. Он создает себя как личность в мысленных беседах. В смысле отношении место города можно определить так: он способствует духовному развитию крестьянина. Он начинает открывать для себя новый мир, связанный с городом, а также другие грани своего внутреннего мира. В этом, по нашему мнению, состоит смысл взаимодействия крестьянина с городом. Однако следует отметить, что крестьянин может не осознавать этого.

Как видим, при первом приближении кажется, что обмену идеями между городом и деревней, информацией принадлежит подчиненная роль в общей структуре обменных процессов сравнительно с обменом деятельностью и ее продуктами. Между тем обмен как социальный феномен обнаруживается не только в экономической сфере. Специфика и относительная самостоятельность информационных процессов обмена между городом и деревней играет немаловажную роль в формировании и детерминации целостности внутренней структуры крестьянской личности (и групп крестьян). Тем самым город, будучи средством, одновременно выступает и знаком социального и культурного воспроизводства крестьянина. Здесь бытие города как знака связано с «бытием для другого» [1, с. 295]. Это означает, что город обретает социальные качества. Последнее имеет отношение к функциональному бытию города и доминирует над материальным существованием. Таким образом, знаковая функция города понимается как свидетельство приобщенности к нему как социокультурному эталону крестьянских индивидов (групп крестьян).

Отсюда понятие крестьянина не исчерпывается земледельческой функцией. Можно сказать и по-другому: не всякий земледелец является крестьянином, хотя всякий крестьянин – земледелец. Под понятием земледелец мы подразумеваем сельского жителя, условием и фактором жизнедеятельности которого является земля. Она может быть использована им для работы в сферах растениеводства, животноводства, овцеводства, плодоводства.

«Думается, как работник, то есть субъект труда и действительного процесса производства, - пишет А.И. Фурсов, - крестьянин как земледелец может прожить без города..., но как человек, как носитель социальных отношений особого исторического типа – нет» [13, с. 60]. Сказанное свидетельствует о том, что в действительности крестьянин является продуктом сельско-городской дихотомии. Один из представителей классической социологии указывает, что «крестьяне, деревенские жители, конечно, поддерживают связи с городскими рынками и составляют классовый сегмент более обширного общества, которое включает население городских центров вплоть до столичных метрополий. Они составляют общества-части, культура которых – часть целого» [12, с. 71]. Другой исследователь отмечает, что «крестьянин – классовый сегмент социальной системы, включающей городские центры» [13, с. 64]. Мы разделяем мнение названных авторов: крестьянство выступает частью более широкой общности, включающей город. Сельское население не полностью изолировано от других общественных групп, так как интегрировано в более широкую общность. Так происходит потому, что поиски социальной идентификации и социальной самоидентификации, в рамках которых крестьянин воспроизводится как социально определенный индивид, направлены вне деревни.

Таким образом, наличие представления об обмене деятельностью, ее продуктами, информацией в рамках «город - деревня» в структуре крестьянской личности свидетельствует о ней как об открытой, динамичной, развивающейся системе. Эта система ориентирована на порождение отдельных элементов социального процесса. Органически включившись в ход этого процесса, крестьянский индивид имеет потребность воспроизводить город. Возможность и потенциал связи с новым элементом – городом — оказывает на него трансформирующее воздействие. Речь идет о качественном изменении личности крестьянина. «Однако для своего выражения крестьянин вынужден здесь обнаруживать в себе соответствующие способности и должен приложить собственное волевое усилие, чтобы перейти из внутреннего мира во внешний» [9, с. 519]. В складывающейся ситуации он осуществляет свое бытие как противостоящий городу земледелец. Такое положение не может не влиять на развитие специфических индивидуальных потребностей и способностей крестьянина. Сознание, представленное в структуре крестьянской личности, через осуществление его индивидуального бытия в рамках «город - деревня» позволяет указать на нее как на систему, ориентированную на индивидуализм. Последнее означает замыкание жизни в пределах одной личности.

Выводы

1. Общение с городом через разнообразные обменные процессы, в частности через обмен информацией, задавая определенные условия становления и развития личности, делает многомерным бытие земледельца. Оно превращает его в социальный тип крестьянина. Речь идет не только о «слое»земледельца, но и антигорожанина в структуре крестьянской личности.
2. Целостность внутренней структуры личности крестьянин обретает в меру доступности освоения им городской культуры. Если структуре крестьянской личности в деревенской культуре свойственно локальное, коллективистски ориентированное сознание, то в городской культуре – индивидуалистически ориентированное.
3. Одновременная принадлежность крестьянина двум культурам, деревенской и городской, порождает новые смыслы культуры. Город выступает средством осознания, понимания крестьянином себя на ином уровне в сравнении с известным ему, привычным в условиях деревенской жизни. В смысловом отношении речь идет о значимости города для его духовного развития, отсюда и его влияние на формирование и детерминацию целостности внутренней структуры крестьянской личности. Город является активной действующей силой, влияющей на социокультурное воспроизводство крестьянина (и групп крестьян).

Литература

1. Гегель, Г. В. Ф. Энциклопедия философских наук. В 3 т. Т. 3 / Г. В. Ф. Гегель. – Философия духа. – М.: Мысль, 1977. – 471 с.
2. Дюркгейм, Э. О разделении общественного труда / Э. О. Дюркгейм. – М.: Канон, 1996. – 432 с.
3. Зиммель, Г. Большие города и духовная жизнь / Г. Зиммель // Логос. – 2002. – № 3. – С.1-12.
4. Козлова, Н. Н. Повседневность и социальное изменение: автореф. дис...д-ра филос. наук / Н. Н. Козлова – М., 1992. – 37 с.
5. Крестьяне и город в дореформенной России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http : //libmonster.ru /m/articles/view](http://libmonster.ru/m/articles/view) .
6. Лотман, Ю. М. Избранные статьи в трех томах: статьи по семиотике и типологии культуры / Ю. М. Лотман. – Таллин: «Александр», 1992. – Т. 1. – 479 с.
7. Маркс, К. Формы, предшествующие капиталистическому производству / К. Маркс // Вестник древней истории. – 1940. – №1. – С.9-26.
8. Маслихин, А. В., Маслихин, В. Д. Человек и картины мира / А.В. Маслихин, В. Д. Маслихин. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2002. – 478 с.
9. Михайлова, Р. В. Город как механизм социального воспроизводства крестьянина и групп крестьян / Р. В. Михайлова // Аграрная наука – основа успешного развития АПК: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары: ФГБОУ ВПО Чувашская ГСХА, 2012. – С.516-519.
10. Момджян, К. Х. Введение в социальную философию : учебное пособие / К. Х. Момджян. – М.: Высш.шк., КД «Университет», 1997. – 448 с.
11. Памук, Орхан. Стамбул: город воспоминаний / Орхан Памук – М.: Издательство Ольги Морозовой, 2006. – 504 с.
12. Редфилд, Р. Крестьянство как социальный тип / Р. Редфилд // Крестьяне и фермеры в современном мире. – М.: Издательская группа «Прогресс» – «Прогресс-Академия», 1992. – С. 70-71.
13. Фурсов, А. И. Крестьянство в общественных системах : опыт разработки теории крестьянства как социального типа – персонификатора взаимодействия универсальной и системной целостности / А. И. Фурсов // Крестьянство и индустриальная цивилизация. – М.: Наука. Издательская фирма «Восточная литература», 1993. – С. 56-113.

Сведения об авторе

Михайлова Рената Васильевна, доктор философских наук, профессор кафедры общеобразовательных дисциплин, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г.Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: neti-mix@yandex.ru, тел. 89603060384.

CITY AS A FACTOR OF FORMATION OF THE PERSONALITY OF A PEASANT

R.V. Mikhailova

*Chuvash State Agricultural Academy
428003, Cheboksary, Russian Federation*

Abstract. *The article considers one of the most important factors in the formation of the peasant's personality. It is the city. The need for economic life through the exchange of activities, its products and information between the villages is based on the peasant's communication with the city. This leads the farmer out of the family and village circle. The social organization of a city is determined by rational interests and preferences of the character of people. A mobile, relatively developed consciousness determines the dominance of the intellectual nature of interaction between people. Here is a person released from the power of nature and circumstances. Detection of the measurement of the*

farmer as opposed to the townspeople allows him to be a peasant. Consequently, the peasantry is regarded as part of a wider community, including the city. The exchange processes that take place between the village and the city, especially the exchange of information, is a result of the complex "pulsating dialogue" between cultures that are taking place, mutually enrich them. The city takes the peasant out of monoculture. The development of urban culture in the measure of accessibility contributes to the development of the peasant's specific orientation to the norms and values of another group of people, where he was not initially included. He (she) is a townspeople. The peasant's belonging "simultaneously to two cultures" generates new meanings of culture. A peasant communicating with the city is a means, a context for understanding oneself, one's own life at a different level than it was customary to do with the family and the village. In the semantic sense, the place of the city is of significance in spiritual development, hence in the formation and determination of the integrity of the internal structure of the peasant personality (and groups of peasants). Thus, the city acts as an active force for the social and cultural reproduction of the peasant.

Key words: town, country, exchange, farmer, peasant, culture.

References

1. Gegel, G. V. F. Encyclopedia of philosophy sciences / G.V.F. Gegel. - Philosophy of spirit. - M.: «Mysl», 1977. - 471 p.
2. Dyurkheim, E. About division of social labor / E. Dyurkheim. - M.: Kanon, 1996. - 432 p.
3. Zimmel, G. Big cities and spiritual life / G. Zimmel // Logos. - 2002. - №3. - Pp.1-12.
4. Kozlova, N.N. Everyday life and social changes. Abstract of the dissertation... of a doctor of philosophy sciences / N.N. Kozlova. - M., 1992. - 37 p. The sources of development described by A. Toynby in the terms of «calls and answers» / Toynby A.J. «Mastering History» / A. Toynby. - M.: Progress, 1991. - 736 p.
5. Peasants and a city in pre-reform Russia <http://libmonster.ru/m/articles/view> (Regime: 24.05.2017).
6. Lotman, Yu. M. Selected articles in three volumes. V. 1. Articles in semiotics and culture typology / Yu. M. Lotman. - Tallinn: «Alexandra», 1992. - 479 p.
7. Marks, K. Forms, preceding the capital production / K. Marks // Bulletin of ancient history.- 1940 №1.- Pp.9-26.
8. Maslikhin, A.V., Maslikhin, V.D. A person and a picture of the world /A. V. Maslikhin, V. D. Maslikhin. - Yoshkar-Ola, Mar. SU. 2002. - 478 p.
9. Mikhaylova, R.V. A city as a mechanism of the social reproduction of a peasant and peasantry groups / R. V. Mikhaylova. - Cheboksary CSAA, 2012. - Pp. 516-519.
10. Momdzhan, K.H. Introduction into social philosophy. Educational supply / K.H. Momdzhan. - M.: Higher School PH «University», 1997. - 448 p.
11. Pamuk, Orhan. Istanbul: a city of reminiscences. - M.: Publishing House of Olga Morozova. 2006, - 504 p.
12. Redfield, P. Peasantry as a social type / P. Redfield // Peasants and Farmers in the Modern World. - M.: Publishing group «Progress» - «Progress-Academy», 1992. - Pp.70-71.
13. Fursov, A.I. Peasantry in social systems: the experience of work-out of the theory of peasantry as a social type is a personifies of interaction of universal and systematic integrity / A.I. Fursov // Peasantry and industrial civilization. - M: Science. Publishing firm «Eastern Literature», 1993. - Pp. 56-113.

Information about authors

Mikhailova Renata Vasilyevna, Doctor of Philosophical Sciences, Professor, Head of the Chair of General Subjects, Chuvash State Agricultural Academy, 428003 Chuvash Republic, Cheboksary, 29. K. Marks street.

УДК 378

К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

А.Е. Орлова, Е.В. Ильин

*Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. В статье поднимается вопрос о совершенствовании учебного процесса по иностранному языку в неязыковом вузе. Рассматриваются методы, приемы и средства обучения, способствующие развитию коммуникативного потенциала. Обучение языку ориентировано на овладение общением во всех его основных функциях: познавательной (знания о мире, о языке, о себе), регулятивной (взаимодействие с другими людьми), эмоционально-оценочной (выражение мнений, оценок, взглядов и убеждений), этикетной (умение вступать в речевой контакт с другими людьми, поддерживать его). Задача преподавателя – активизировать мыслительную деятельность студента на иностранном языке. Интерактивные игры, использование элементов проблемного обучения, эвристические беседы, творческие задания (сочинения, эссе, доклады, презентации), решение коммуникативных задач способствует развитию творческого потенциала, формированию лингвистического кругозора. Овладение системой языка рассматривается нами как действенное средство для развития культуры общения.

Ключевые слова: учебный процесс, коммуникативная деятельность, речевая культура, творческий потенциал, компетенция.

Введение. Проблема повышения качества обучения является одной из центральных тем в психолого-педагогических исследованиях. Ею занимаются не только ученые педагоги, ведущие методисты, но и педагогической практики. От ее решения, нахождения наиболее эффективных, действенных методов, приемов и средств обучения зависит успешность, результативность усвоения дисциплины. В нашем случае – уровень владения иностранным языком. Задача преподавателя – дать качественные знания учебной дисциплины, научить воспитанника (студента) учиться, пробудить в нем потребность к самостоятельному творческому научному поиску, стремлению самостоятельно совершенствоваться. Выпускник вуза, в том числе и лингвистического, должен быть хорошо подкован в языковом плане. В современных условиях недостаточно только читать и переводить спецлитературу со словарем: нужно уметь вести общение (как повседневное, так и деловое) на иностранном языке, то есть быть готовым к равноправному, продуктивному диалогу представителей различных культур, достойно представлять свой вуз, свое предприятие, республику на деловых встречах с иностранными партнерами.

Все ли студенты, выпускники нашего вуза отвечают вышеупомянутым требованиям? К сожалению (и это следует признать), всего лишь 20 – 25%. К ним относятся, в первую очередь, студенты, прошедшие зарубежную практику и имеющие опыт работы в Англии, США. Особую группу составляют студенты, занимающиеся языком дополнительно на разных лингвистических курсах как в стенах нашей академии, так и за ее пределами (например, при факультете иностранных языков ЧГПУ им. И. Я. Яковлева).

А что же остальные студенты? Каков уровень их владения языком?

Материалы и методы. Проведение дидактического эксперимента, базирующегося на основе использования традиционных психолого - педагогических методик (многолетнего наблюдения, исследования процессов внимания, восприятий, запоминания учебного материала), а также метод опроса (итоговый контроль в форме устного экзамена, интернет-тестирования, проверка остаточных знаний у студентов 3-4 курсов) показали, что наши студенты достаточно неплохо ориентируются в спецтекстах, отвечают на вопросы по его содержанию, находят главную мысль, основную идею прочитанного. Весьма удовлетворительно справляются с различными грамматическими текстами, а также показывают неплохие знания страноведческого материала. Но камнем преткновения остается свободная коммуникация. Студенты боятся вступать в диалог с иностранными гостями нашего вуза. При этом они в основном понимают речь зарубежного представителя, но в беседу вовлекаются с большим трудом. Так как же сдвинуть их с «мертвой точки»? Очевидно, процесс обучения иностранному языку в неязыковом вузе требует переосмысления.

Результаты исследований и их обсуждение. Основной упор нужно сделать на коммуникацию. Студенты с первых практических занятий должны вовлекаться в процесс общения. Необходимо нивелировать страх перед возможными языковыми ошибками. С первых и до последних дней занятий по иностранному языку важно поддерживать интерес к учению. Высокая степень мотивации, заинтересованность языком дают эффективные результаты. Коммуникативная деятельность должна быть «высокомотивированной, информационно-насыщенной, направленной на расширение как общего кругозора, так и на повышение языкового потенциала и речевой культуры студента. Как известно, в учебном процессе нет мелочей. Все должно быть направлено на конечный результат, главную, основополагающую цель: уметь выражать свои мысли на иностранном языке, грамотно строить высказывание, то есть, иными словами, общаться на иностранном языке» [1, с. 80].

Каждое занятие требует тщательного планирования. Необходимо четко представлять место и роль каждого конкретного занятия в системе других занятий, так как все они являются звеньями одной цепи. Нужно четко планировать все этапы как отдельно взятого занятия, так и все этапы обучения иностранному языку в целом. Важно эффективно, рационально использовать учебное время. Все учебные, коммуникативные ситуации должны быть логически продуманы. «Решение коммуникативных задач должно носить последовательный пошаговый характер, идти от простого к сложному. Постановка заданий должна будить мысль студента, активировать его мыслительную деятельность и, в конечном итоге, способствовать раскрытию творческого потенциала» [2, с. 105].

На вводном этапе изучения иностранного языка крайне важно определить уровень знаний вчерашних выпускников средних школ с тем, чтобы наметить дальнейшие пути в их обучении. Нужно держать в поле зрения каждого конкретного студента группы, учитывать его индивидуальные особенности и корректировать его коммуникативную деятельность. С первого занятия важно ориентировать студентов на осознание успешности хода обучения. «Студент должен верить, что знание иностранного языка «не миф, а реальность». Чтобы «зажечь» студента, вызвать у него желание изучать иностранный язык, можно организовать встречу-беседу со старшекурсниками, побывавшими за рубежом и рассказывающими о своей поездке на иностранном языке» [3, с. 123]. Как показывает практика, такие встречи оказывают большой воспитательный эффект.

В первом семестре коммуникативная деятельность студентов строится, как правило, вокруг тем бытового характера: «О себе», «Распорядок дня студента», «Мой вуз - ЧГСХА», «Моя будущая профессия» – и тем страноведческого и краеведческого цикла: «Великобритания», «США», «Российская Федерация», «Москва», «Мой край, моя республика», «Происхождение чувашского народа: традиции и современность», «Мой город/мое село/моя родная деревня». В процессе прохождения устных тем идет интенсивная работа по

корректировке фонетических, лексических и грамматических навыков. Студентам с первых же дней учебных занятий целесообразно давать тексты на аудирование. Пристального внимания также требует словарная работа. Словарный запас студентов должен регулярно пополняться не только за счет повседневной, но и профессиональной лексики. Домашние задания должны носить, как можно более творческий характер (написание сочинений, составление резюме, аннотаций, диалогов с элементами драматизации, подготовка презентаций и т. д.).

В последующих семестрах (2-4) основной акцент делается на развитие навыков устной речи в области профессиональной коммуникации. Тесная связь с профилирующими дисциплинами позволяет студентам не только углублять профессиональные знания, но и получать дополнительные возможности для целенаправленного использования полученных языковых знаний в учебном процессе, а в дальнейшем и профессионально-трудовой сфере. Учебные тексты, предъявляемые студентам, носят оригинальный характер. Они должны способствовать развитию у студентов навыков извлечения, обработки и передачи получаемой информации на английском языке с использованием предложенной активной лексики. Количество единиц для парафразы, интерпретации или перевода может сокращаться или увеличиваться в зависимости от индивидуальных потребностей учебной группы. «Разумеется, все занятия иностранного языка должны вестись на иностранном языке, использование родного языка должно быть сведено к минимуму. Необходимо погружать студентов в языковую среду. Для этого преподаватель должен сам быть профессионалом: знать свой предмет, владеть методикой и быть в курсе всех новейших технологий обучения, находиться в постоянном творческом поиске». [4, с.195]. По возможности мы стараемся привлекать к проведению практических занятий иностранных специалистов с тем, чтобы подвести наших студентов к живому непосредственному диалогу, вовлечь их в общение с представителем иноязычной культуры.

Выводы

Итак, для результативности обучения иностранному языку необходимо, на наш взгляд, следующее:

- 1) учет индивидуального уровня владения языком вновь поступивших студентов;
- 2) мотивация коммуникативной деятельности в целом, обеспечивающая поддержание интереса к изучению иностранного языка;
- 3) ориентация на осознание успешности хода обучения, продвижения к намеченной цели;
- 4) использование различных приемов управления коммуникативной деятельностью студентов;
- 5) эксплицитная постановка частных целей с учетом динамики учебного процесса;
- 6) имитация профессионально личностно-значимых ситуаций, направленных на решение коммуникативных задач;
- 7) обеспечение возможности самоконтроля;
- 8) культивирование потребности в образовании и дальнейшем изучении языка на факультативных занятиях и спецкурсах.

Немаловажная роль в совершенствовании учебного процесса принадлежит методическому обеспечению дисциплины. Создание новых, более современных учебных материалов признается в настоящее время едва ли не самой актуальной задачей, от решения которой зависит результативность обучения иностранным языкам. В целях совершенствования языковой подготовки студентов нами подготовлены учебно-методические пособия по развитию коммуникативных переводческих навыков. В настоящее время ведется работа по созданию учебного пособия «Вариативный курс английского языка для студентов сельскохозяйственных специальностей».

Создание оптимального, благоприятного режима изучения иностранного языка, повышение языковой компетенции, раскрытие творческого потенциала студентов являются ключевыми задачами образовательного процесса. От их решения в конечном итоге зависит успешность в изучении иностранного языка.

Литература

1. Орлова, А.Е., Ильин, Е. В. К вопросу об активизации учебного процесса по иностранным языкам / А.Е. Орлова, Е.В. Ильин // Вопросы языковой динамики, филологии и лингводидактики в когнитивном аспекте: сборник трудов XI Международной научно-практической конференции. – Чебоксары, ЧГПУ им. И.Я. Яковлева, 2014. – С. 80-83.
2. Ильин, Е. В., Орлова, А.Е. О взаимодействии преподавателя и студента в коммуникативном процессе / Е.В. Ильин, А.Е. Орлова // «Коммуникативный подход к обучению иностранному языку как дидактический принцип»: сборник трудов Международной научно – практической конференции. – Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2016. – С. 104-106.
3. Орлова А.Е., Ильин Е. В. Формирование лингвистических компетенций студентов на занятиях иностранного языка / А.Е. Орлова, Е.В. Ильин // Современные вопросы филологии и методики преподавания иностранных языков. - Чебоксары: ЧГПУ, 2014. – С. 120-124.
4. Ильин Е. В, Орлова А.Е. К вопросу о языковой компетентности студентов сельскохозяйственного вуза / Е.В. Ильин, А.Е. Орлова // Современные вопросы обучения иностранным языкам в школе и вузе. – Чебоксары: ЧГПУ, 2014. – С. 194-196.

Сведения об авторах

Орлова Алла Егоровна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры общеобразовательных дисциплин, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: allaorlova.17@mail.ru, тел. 89026612106;

Ильин Евгений Васильевич, кандидат педагогических наук, доцент кафедры общеобразовательных дисциплин, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: Ilyin.evgeniy2012@yandex.ru, тел. 89278661882.

ON THE ISSUE OF IMPROVING THE TEACHING PROCESS IN FOREIGN LANGUAGES

A.E. Orlova, E.V. Ilyin

*Chuvash State Agricultural Academy
428003Cheboksary, Russian Federation*

Abstract. *The article deals with the problem concerning the improvement of educational process in foreign languages at a non-linguistic higher school. The methods, ways and means of education contributing to the development of communicative potential of students are characterized in our work. To master the language means to think on it. Language training is directed toward mastering of communication in all its main functions: cognitive (the system of knowledge about the world, nature, language and myself), regulatory (cooperation with other people), emotionally-colored (expressing opinions, estimations, views and convictions), etiquette (ability to enter speech contact with other people and to keep up the conversation). To make more active a student's cognitive abilities is the task of the teacher of any foreign language. Interactive games, elements of problem education, heuristic conversations, creative tasks (compositions, essay, reports, presentations, solutions of communicative tasks) contribute to the development of communicative, creative potential, the formation of linguistic outlook. The mastery of language system is regarded as the effective means for the development of cultural communication.*

Key words: *educational process, communicative activity, speech culture, creative potential, competence.*

References

1. Ilyin E. V., Orlova A. E. On the Interaction of the Teacher and Student in the Communicative Process// Communicative Approach to the Teaching of Foreign Languages as a Didactic Principle: Materials of the International Scientific and Practical Conference - Cheboksary, Chuvash State Pedagogical University, 2016. - Pp. 104-106.
2. Ilyin E. V., Orlova A. E. To the Question of the Language Competence of Students of the Agricultural University//Modern Issues of Teaching Foreign Languages in Schools and Universities. a collection of scientific articles. - Cheboksary, Chuvash State Pedagogical University, 2014. - Pp. 194-196.
3. Orlova A. E., Ilyin E. V. On the Issue of the Activation of the Teaching Process in Foreign Languages //Materials of the 11-th International Scientific and Practical Conference «Problems of Language Dynamics of Philology and Lingual Didactics in the Cognitive Aspect»-Cheboksary, Chuvash State Pedagogical University, 2014.- Pp. 80-83.
4. Orlova A. E., Ilyin E. V. The Formation of Linguistic Competencies of Students at the English Lessons//Modern Problems of Philology and Methods of Teaching Foreign Languages: a collection of scientific articles. - Cheboksary, Chuvash State Pedagogical University, 2014.- Pp. 120-124.

Information about authors

Orlova Alla Egorovna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Chair of General Subjects, Chuvash State Agricultural Academy, 428003 Chuvash Republic, Cheboksary, 29, K. Marks str., e-mail: allaorlova.17@mail.ru.; tel. 89026612106;

Ilyin Evgeniy Vasilievich, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Chair of General Subjects, Chuvash State Agricultural Academy, 428003 Chuvash Republic, Cheboksary, 29, K. Marks str. e-mail: Ilyin.evgeniy2012@yandex.ru, tel. 89278661882

ТРЕБОВАНИЯ К НАУЧНЫМ СТАТЬЯМ И УСЛОВИЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ «ВЕСТНИК ЧУВАШСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ»

1. Для публикации в научном периодическом (4 номера в год) издании – журнале «Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии» (далее по тексту: Журнал) принимается ранее не опубликованное автором (авторами) произведение по отраслям наук: **05.00.00 Технические науки, 06.00.00 Сельскохозяйственные науки, 08.00.00 Экономические науки, по группам специальностей: 05.20.00 Процессы и машины агроинженерных систем, 06.01.00 Агрономия, 06.02.00 Ветеринария и Зоотехния, 06.03.00 Лесное хозяйство, 08.00.05 Экономика и управление народным хозяйством.** Статья должна быть актуальной, содержать постановку научной задачи (проблемы), описание собственных результатов исследования и состоять из следующих блоков: *введение; цель и задачи исследования; условия, материалы и методы исследования; результаты исследования; выводы.*

2. При приеме статьи в Журнал заключается лицензионный договор с автором (с авторами) о передаче исключительных прав сроком на 5 лет издательству Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. Лицензионный договор, размещенный на сайте Журнала (<http://чгсха.рф>), заполняется и подписывается автором(ми) в 2-х экземплярах. Далее договор пересылается в сканированной форме по электронной почте в редакцию Журнала со статьей, а оригиналы договора – почтой.

3. В редакцию авторы должны предоставить:

- текст статьи на русском языке в электронной форме в редакторе Word с расширением *.rtf (в названии файла указывается фамилия первого автора и первое слово названия статьи);

- перевод названия на английский язык;

- аннотация на русском и английском языках. Рекомендуемый объем 1000-2000 знаков (200-250 слов). НЕ повторяется название статьи, НЕ разбивается на абзацы. Структура аннотации кратко отражает структуру работы. Вводная часть минимальна. Изложение результатов содержит КОНКРЕТНЫЕ сведения (выводы, рекомендации и т.п.). Нежелательно использовать аббревиатуры и сложные элементы форматирования (например, верхние и нижние индексы). Избегайте использования вводных слов и оборотов! Числительные, если не являются первым словом, передаются цифрами. **При переводе на английский язык недопустимо использование машинного перевода!** Все русские аббревиатуры передаются в расшифрованном виде, если у них нет устойчивых аналогов в англ. яз. (допускается: ВТО – WTO, ФАО – FAO и т.п.).

- ключевые слова или словосочетания (не менее 5) на русском и английском языках (слова отделяются друг от друга точкой с запятой);

- библиографический список (до 15 источников, **САМОЦИТИРОВАНИЕ НЕ БОЛЕЕ 20 %**).

- сведения об авторе (авторах) на русском и английском языках: фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, ученое звание, должность, название организации, служебный адрес, телефон, e-mail.

- рецензию (внешнюю) с печатью организации, в которой работает рецензент, с заверенной подписью рецензента;

4. Правила оформления статьи:

- объем статьи 6-10 страниц формата А4, шрифт Times New Roman, размер – 14 кегль, межстрочный интервал – 1,0; абзац – 1,0 см;

- поля 20 мм со всех сторон;

- на первой странице указываются: индекс по универсальной десятичной классификации (УДК) – слева в верхнем углу; на следующей строке – название статьи на русском языке заглавными буквами; на следующей строке – инициалы, фамилия автора (авторов); на следующей строке – название организации; на следующей строке – аннотация на русском языке; на следующей строке – ключевые слова на русском языке; далее следует текст статьи;

- список литературы оформляется общим списком (по алфавиту) в конце статьи на русском языке в соответствии с ГОСТ 7.1–2003; ссылки на источники в тексте приводятся в квадратных скобках, например [1]; в списке литературы приводятся только те, на которые есть ссылка в тексте, **использование цитат без указания источника информации запрещается;**

- сведения об авторах на русском языке;

- название статьи на английском языке;

- аннотация на английском языке;

- ключевые слова на английском языке;

- сведения об авторах на английском языке;

- рисунки, схемы и графики в **черно-белом цвете** предоставляются в электронном виде, включенными в текст, в стандартных графических форматах с обязательной подрисуночной подписью, и отдельными файлами с расширением *.jpeg, *.tif, *;

- таблицы предоставляются в редакторе Word, шрифт размером – 12 кегль;

- формулы и математические символы в тексте набираются в стандартном редакторе формул Microsoft Equation; формулы нумеруются, после формулы приводится расшифровка символов, содержащихся в ней, в том порядке, в котором символы расположены в формуле.

5. Материалы в электронном виде необходимо направлять по e-mail: vestnik@academy21.ru. Материалы в печатном виде направляются по адресу: 428003, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса, 29, каб. 213, редакция Журнала «Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии». Представленные в редакцию рукописи авторам не возвращаются.

6. Несоответствие представленных материалов по одному из выше перечисленных пунктов может служить основанием для отказа в публикации.

7. Все рукописи, представляемые для публикации в Журнале, проходят рецензирование (экспертную оценку), по результатам которого редакционная коллегия принимает окончательное решение о целесообразности опубликования поданных материалов. Информацию о прохождении статьи можно получить по телефону 8 (352) 62-23-34.

8. За фактологическую сторону поданных в редакцию материалов юридическую и иную ответственность несут авторы. Редакция оставляет за собой право вносить редакционные изменения и производить сокращение в статье. Корректур статей авторам не предоставляется.

9. Публикация статей в журнале бесплатна для аспирантов. Статьи можно отправлять по адресу: 428003, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса, 29, редакционный совет журнала «Вестник Чувашской ГСХА» и на электронный адрес: vestnik@academy21.ru.

ВЕСТНИК ЧУВАШСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ

№ 1 2017

Главный редактор *А.П. Акимов*
Технический и художественный редактор *Р.Г. Калинина*
Корректор *М.Ю. Черноярова*

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзоре)

Регистрационный номер
ПИ № ФС77-70007 от 31.05.2017 г.

Сдано в набор 31.05.2016. Подписано в печать 30.06.2017. Выход в свет 20.07.2017.
Формат 60×84/8. Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура Times New Roman.
Усл. печ. л. 13,49. Уч.-изд. л. 13,46.

Тираж 500 экз. Заказ № 758. Свободная цена.

Адрес редакции и издателя
428015 Чебоксары, ул. К. Маркса, д. 29, каб. 213

Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии Чувашского госуниверситета
428015 Чебоксары, Московский просп., 15