



Инновации в АПК: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ



№4 (20) 2018

Иновации в АПК:

проблемы и перспективы

Теоретический и научно-практический журнал.
Основан в 2013 году. Выходит один раз в квартал.

УЧРЕДИТЕЛЬ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»
Официальный сайт: <http://www.bsaa.edu.ru>

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Турьянский А.В., д. э. н., профессор (Россия) – председатель;
Колесников А.В., д. э. н., доцент (Россия) – зам. председателя;
Дорофеев А.Ф., к. пед. н., доцент (Россия) – зам. председателя.

Члены научно-редакционного совета

Бондаренко Л.В., д. э. н., профессор, член-корреспондент РАН (Россия);
Вереновская А., PhD э. н. (Польша);
Ерохин М.Н., д. т. н., профессор, академик РАН (Россия);
Леммер А.Дж., д. с.-х. н. (Германия);
Простенко А.Н., к. э. н. (Россия);
Савченко Е.С., д. э. н., профессор, член-корреспондент РАН (Россия);
Турусов В.И., д. с.-х. н., профессор, академик РАН (Россия);
Ужик В.Ф., д. т. н. профессор;
Ушачев И.Г., д. э. н., профессор, академик РАН (Россия);
Яска Е., PhD э. н. (Польша).

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Турьянский А.В., д. э. н., профессор

Заместители главного редактора

Колесников А.В., д. э. н., доцент;
Дорофеев А.Ф., к. пед. н., доцент

Члены редакционной коллегии

Азаров В.Б., д. с.-х. н., профессор;	Ломазов В.А., д. физ.-мат. н., профессор;
Андрянов Е.А., д. с.-х. н., профессор;	Медведева З.П., д. э. н., профессор;
Аничин В.Л., д. э. н., профессор;	Мязин Н.Г., д. с.-х. н., профессор;
Афоничев Д.Н., д. тех. н., профессор;	Наседкина Т.И., д. э. н., профессор;
Бабинцев В.П., д. фил. н., профессор;	Наумкин В.Н., д. с.-х. н., профессор;
Вендин С.В., д. тех. н., профессор;	Пастухов А.Г., д. тех. н., профессор;
Груздова Л.Н., к. э. н., доцент;	Полываев О.И., д. тех. н., профессор;
Гурин А.Г., д. с.-х. н., профессор;	Растопчина Ю.Л., к. э. н., доцент;
Демидова А.Г., к. с.-х. н., доцент;	Саенко Ю.В., д. тех. н., доцент;
Запорожцева Л.А., д. э. н., профессор;	Сидоренко О.В., д. э. н., доцент;
Колесников А.С., к. тех. н., доцент;	Скрятин Н.Ф., д. тех. н., профессор;
Коломейченко А.В., д. тех. н., профессор;	Смулов С.И., к. с.-х. н.;
Котлярова Е.Г., д. с.-х. н., профессор;	Столярков О.В., д. с.-х. н., профессор;
Коцарева Н.В., д. с.-х. н., доцент;	Ступаков А.Г., д. с.-х. н., профессор;
Лебедев А.Т., д. тех. н., профессор;	Токарь Е.В. д.э.н., профессор
Лицуков С.Д., д. с.-х. н., профессор;	

Технический редактор Потопов Н.К.

Дизайн-макет и компьютерная вёрстка Потопов Н.К.

Адрес редакции и издателя журнала

308503, ул. Вавилова, 1, п. Майский, Белгородский р-н, Белгородская обл., Россия
Тел.: +7 4722 39-22-68, Факс: +7 4722 39-22-62
Официальный сайт журнала: <http://www.journal-belgau.ru>

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС 77-63038 от 10 сентября 2015 г.
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)
ISSN – 2311 – 9535

Подписной индекс в каталоге «Объединенный каталог. Пресса России.
Газеты и журналы» – 40760.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

*Материалы издания выборочно включаются в
реферативную базу данных Agris.*

Отпечатано в ООО Издательско-полиграфический центр «ПОЛИТЕРРА»
Подписано в печать 17.12.2018 г., дата выхода в свет – 10.01.2019 г.
Усл. п.л. Тираж 1000 экз. Заказ № 1509 Свободная цена.
Адрес типографии: г. Белгород, пр. Б. Хмельницкого, 137, корпус 1, офис 357
Тел. +7 4722 35-88-99*401, +7 910 360-14-99
e-mail: polyterra@mail.ru, официальный сайт: <http://www.polyterra.ru>

© Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Белгородский государственный
аграрный университет имени В.Я. Горина», 2018.

Innovations in Agricultural Complex: problems and perspectives

Theoretical, research and practice journal.
Based in 2013. Issued once per quarter.

FOUNDER

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
“Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin”
Official website: <http://www.bsaa.edu.ru>

EDITORIAL BOARD

Tur'ianskii A.V., Dr. Econ. Sci., professor (Russia) – Chairman;
Kolesnikov A.V., Dr. Econ. Sci., associate professor (Russia) – Vice-Chairman;
Dorofeev A.F., Cand. Ped. Sci., associate professor (Russia) – Vice-Chairman.

Members of Editorial Board

Bondarenko L.V., Dr. Econ. Sci., professor, Correspondent Member of RAS (Russia);
Werenowska A., PhD in economics (Poland);
Erokhin M.N., Dr. Tech. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);
Lemmer A.J., Dr. Agr. Sci. (Germany);
Prostenko A.N., Cand. Econ. Sci. (Russia);
Savchenko E.S., Dr. Econ. Sci., professor, Correspondent Member of RAS (Russia);
Turusov V.I., Dr. Agr. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);
Uzhik V.F. Dr. Tech. Sci., professor
Ushachev I.G., Dr. Econ. Sci., professor, Academician of RAS (Russia);
Jaska E., PhD in economics (Poland).

EDITORIAL STAFF

Editor in Chief

Tur'ianskii A.V., Dr. Econ. Sci., professor

Deputy editors

Kolesnikov A.V., Dr. Econ. Sci., associate professor;
Dorofeev A.F., Cand. Ped. Sci., associate professor

Members of Editorial Staff

Azarov V.B., Dr. Agr. Sci., professor;	Lomazov V.A., Dr. Phys.-math. Sci., prof;
Andrianov E.A., Dr. Agr. Sci., professor;	Medelyeva Z.P., Dr. Econ. Sci., professor;
Anichin V.L., Dr. Econ. Sci., professor;	Myazin N.G., Dr. Agr. Sci., professor;
Afonichev D.N., Dr. Tech. Sci., professor;	Nasedkina T.I., Dr. Econ. Sci., professor;
Babintsev V.P., Dr. Phil. Sci., professor;	Naumkin V.N., Dr. Agr. Sci., professor;
Vendin S.V., Dr. Tech. Sci., professor;	Pastukhov A.G., Dr. Tech. Sci., professor;
Gruzdova L.N., Cand. Econ. Sci., as prof;	Polivaev O.I., Dr. Tech. Sci., professor;
Gurin A.G., Dr. Agr. Sci., professor;	Rastopchina Y.L., Cand. Econ. Sci., as prof;
Demidova A.G., Cand. Agr. Sci., as prof;	Saenko Yu.V., Dr. Tech. Sci., professor;
Zaporozhtseva L.A., Dr. Econ. Sci., professor;	Sidorenko O.V., Dr. Econ. Sci., as prof;
Kolesnikov A.S., Cand. Tech. Sci., as prof;	Skuriatin N.F., Dr. Tech. Sci., professor;
Kolomeichenko A.V., Dr. Tech. Sci., professor;	Smurov S.I., Cand. Agr. Sci.;
Kotlyarova E.G., Dr. Agr. Sci., professor;	Solyarov O.V., Dr. Agr. Sci., professor;
Kotsareva N.V., Dr. Agr. Sci., as prof;	Stupakov A.G., Dr. Agr. Sci., professor;
Lebedev A.T., Dr. Tech. Sci., professor;	Tokar E.V. Dr. Econ. Sci., professor
Litsukov S.D., Dr. Agr. Sci., professor;	

Executive editor Potapov N.K.

Design layout and computer-aided makeup Potapov N.K.

Editorial board and journal publisher

ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia
Tel.: +7 4722 39-22-68, Fax: +7 4722 39-22-62
Official website of the journal: <http://www.journal-belgau.ru>

Registration Certificate: ПИ № ФС 77-63038 of 10 September 2015
issued by the Federal service for supervision in the sphere of Telecom,
information technologies and mass communication (Roscomnadzor)
ISSN – 2311 – 9535

Subscription Index in the directory “The United catalogue. The Russian Press.
Newspapers and magazines” – 40760.

The journal is included in the Russian Index of Scientific Citing (RISC).

*Scientific papers are selectively included in
Agris abstract database.*

Printed in (Limited liability company) Publication and printing center “POLYTERRA”
Signed for publication 17.12.2018, date of publication 10.01.2019.
Conventional printed sheet Circulation 1000 copies Order № 1509 Free price
Address of printing: pr. B. Khmel'nitskogo, 137, site 1, room 357, Belgorod, Russia
tel. +7 4722 35-88-99*401, +7 910 360-14-99
e mail: polyterra@mail.ru, Official website: www/polyterra.ru

© Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Education «Belgorod State Agricultural
University named after V. Gorin», 2018

СОДЕРЖАНИЕ	
АГРОИНЖЕНЕРИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ	
<i>А.Н. Макаренко</i> ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЛАП КУЛЬТИВАТОРА КШУ-12-01.....	3
<i>А.В. Морозов, К.Р. Кундратов</i> ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОЛЕСНОГО ЦИЛИНДРА ЗАДНЕГО ТОРМОЗА АВТОМОБИЛЯ УАЗ ПРИМЕНЕНИЕМ ПОВЕРХНОСТНОГО ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ДОРНОВАНИЯ.....	11
<i>А.В. Сакнгов</i> ПРИМЕНЕНИЕ ВИНТОВЫХ СВАЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	19
<i>Н.Ф. Скuryatin, А.С. Новицкий</i> ТЕХНИКУ ХРАНИТЬ НА ПОДСТАВКАХ!.....	25
<i>О.А. Шарая, А.Г. Пастухов, Н.В. Володаская</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА АГРОИНЖЕНЕРОВ.....	41
ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ АПК И СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛА	
<i>В.Л. Аничин, Ю.Ю. Ващейкина, Н.С. Смурова</i> ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ КАК СИСТЕМНЫЙ ЭЛЕМЕНТ РЕГИОНАЛЬНОГО БОГАТСТВА.....	49
<i>Ю.И. Здоровец</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВР-АНАЛИЗА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ.....	59
<i>С.Н. Золотарёв</i> РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ В СИСТЕМЕ АДМИНИСТРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ.....	65
<i>О.И. Золотарёва</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ.....	73
<i>Е.А. Изюлка, Д.Ю. Чусый</i> ОПТИМИЗАЦИЯ ОТРАСЛИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА В КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) ХОЗЯЙСТВАХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	81
<i>Т.И. Наседкина, Л.Н. Грудцова</i> УПРАВЛЕНИЕ ДЕНЕЖНЫМИ ПОТОКАМИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ.....	88
<i>Л.А. Рецетняк</i> УЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ НА КОМБИКОРМОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.....	99
<i>А.И. Черных, О.В. Гончаренко</i> РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РЕГИОНА ПО КРИТЕРИЯМ СУБЪЕКТОВ ПРЕДПРИИМАТЕЛЬСТВА И РЕЗУЛЬТАТАМ РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ.....	104
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОНОМИИ	
<i>Р.Н. Василенко</i> ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ.....	115
<i>Т.С. Морозова, С.Д. Лищуков</i> УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДОВ И ДОЗ УДОБРЕНИЙ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ТИПИЧНОМ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЦЧР.....	119
<i>В.П. Нещетаев, Ю.М. Филиппова, Я.О. Козелец, А.П. Ащеулова</i> СОРТА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ИЗ ГЕОГРАФИЧЕСКИ РАЗНЫХ МЕСТ ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	128
<i>М.Н. Пигунов, А.А. Муравьев, И.С. Муравьева, И.С. Чурьянина, В.И. Клышников, И.И. Макаренко, В.О. Перейко, А.С. Пыхтин, А.С. Исаинов</i> ОЦЕНКА ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ LUPINUS ALBUS L. И LUPINUS ANGUSTIFOLIUS L.....	135
<i>Н.А. Сидельникова, В.В. Смирнова</i> ФОРМИРОВАНИЕ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ВЫРАЩИВАНИЯ.....	144
<i>С.И. Смуров, О.В. Григоров, Д.П. Беликов</i> ДИНАМИКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	152
<i>О.Н. Шабетья, Н.В. Коцарева, Аль деппей Муаяд Н.М., Д.А. Шеенко</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ АДАПТАЦИИ РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ БАКЛАЖАНА К УСЛОВИЯМ <i>IN VIVO</i> ДЛЯ УСКОРЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ЦЕННЫХ ЛИНИЙ.....	161
Нашим авторам.....	168

CONTENTS	
AGRICULTURAL ENGINEERING AND ENERGY EFFICIENCY	
<i>A.N. Makarenko</i> ENHANCEMENT OF LAP CULTIVATOR KSHU-12-01.....	3
<i>A.V. Morozov, K.R. Kundratov</i> IMPROVING THE QUALITY OF MANUFACTURE OF THE WHEEL CYLINDER OF THE REAR BRAKES OF THE CAR UAZ SURFACE OF THE ELECTROMECHANICAL BURNISHING.....	11
<i>A.V. Sakhnov</i> THE USE OF SCREW PILES IN AGRICULTURE.....	19
<i>N.Ph. Skuryatin, A.S. Novitsky</i> THE TECHNIQUE TO STORE ON STANDS!.....	25
<i>O.A. Sharaya, A.G. Pastukhov, N.V. Vodolazskaya</i> IMPROVEMENT OF METHODOLOGICAL SUPPORT LEARNING PROCESS OF AGROENGINEERS.....	41
INNOVATIVE ECONOMICS, MANAGEMENT OF AGRICULTURAL ENTERPRISES AND SOCIAL DEVELOPMENT OF RURAL TERRITORIES	
<i>V.L. Anichin, Yu.Yu. Vashcheykina, N.S. Smurova</i> HUMAN CAPITAL AS A SYSTEM ELEMENT OF REGIONAL WEALTH.....	49
<i>Yu. I. Zdorovets</i> USING CVP ANALYSIS FOR MANAGING THE EFFICIENCY OF PRODUCTION OF AGRICULTURAL PRODUCTS.....	59
<i>S.N. Zolotarev</i> RISK-MANAGEMENT IN THE SYSTEM OF ADMINISTRATIVE MANAGEMENT.....	65
<i>O.I. Zolotareva</i> IMPROVING MANAGEMENT ACCOUNTING IN THE CURRENT CONDITIONS OF ECONOMY.....	73
<i>E.A. Izolka, L.Yu. Chugay</i> OPTIMIZATION OF THE DAIRY CATTLE INDUSTRY IN THE PEASANT (FARM) ECONOMY OF THE BELGOROD REGION.....	81
<i>T.I. Nasedkina, L.N. Gruzdova</i> BASES OF INCREASE OF MANAGEMENT EFFICIENCY OF THE ENTERPRISE CASH FLOWS.....	88
<i>L.A. Rechetnyak</i> ACCOUNT-ANALYTICAL SUPPORT OF FINISHED PRODUCTS AT FAST FOOD ENTERPRISES.....	99
<i>A.I. Chernykh, O.V. Goncharenko</i> THE DISTRIBUTION OF AGRICULTURAL ORGANIZATIONS IN THE REGION ACCORDING TO THE CRITERIA OF BUSINESS ENTITIES AND THE RESULT OF THE RANKING.....	104
INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN AGRONOMY	
<i>R.N. Vasilenko</i> PRODUCTIVITY OF CORN ON GRAIN DEPENDING ON THE USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE PREPARATIONS.....	115
<i>T.S. Morozova, S.D. Litsukov</i> YIELD AND QUALITY OF GRAIN OF THE WINTER WHEAT DEPENDING ON THE TYPES AND DOSES OF FERTILIZERS ON CHERNOZEM TYPICAL IN CONDITIONS OF THE SOUTHWESTERN PART OF THE CCHR.....	119
<i>V.P. Netsvetaev, Yu.M. Filippova, Ya.O. Kozelets, A.P. Ascheulova</i> VARIETES OF WINTER WHEAT FROM GEOGRAPHICALLY DIFFERENT PLACES OF ORIGIN IN THE CONDITIONS OF BELG ROD AREA.....	128
<i>M.N. Piginov, A.A. Muravyev, I.S. Muravyeva, N.S. Churynina, V.I. Klyshnikov, I.I. Makarenko, V.O. Perebynos, A.S. Pykhtin, A.S. Isaiyev</i> ASSESSMENT OF DROUGHT TOLERANCE OF LUPINUS ALBUS L. AND LUPINUS ANGUSTIFOLIUS L.....	135
<i>N.A. Sidelnikova, V.V. Smirnova</i> FORMATION OF BIOMETRIC INDICATORS OF MAIZE HYBRIDS IN DIFFERENT GROWING CONDITIONS.....	144
<i>S.I. Smurov, O.V. Grigorov, D.P. Belikov</i> DYNAMICS OF PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF THE SOIL BASED ON FROM RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES.....	152
<i>O.N. Shabetya, N.V. Kotcareva, Al Denia Muayad NM, D.A. Sheenko</i> DETERMINATION OF PARAMETERS OF THE ADAPTATION OF PLANTS-REGENERATORS OF EAGLE PLANT TO THE CONDITIONS IN VIVO FOR ACCELERATED REPRODUCTION OF VALUES.....	161
Our reviewers.....	168

АГРОИНЖЕНЕРИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

УДК: 631.3:62-192

А.Н. Макаренко

ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЛАП КУЛЬТИВАТОРА КШУ-12-01

Аннотация. За счет применения специальных технологий нанесения упрочняющих покрытий возможно значительное повышение износостойкости рабочих органов почвообрабатывающих машин. В статье описывается технология наплавки такого покрытия на поверхность культиваторных лап и результаты их производственных испытаний. Выполнена модернизация универсальной культиваторной лапы по технологии армирующей наплавки. Таким образом решается задача по увеличению ресурса рабочего органа. Это достигается тем, что на режущую кромку рабочей поверхности лемеха культиваторной лапы наплавлен валик из износостойкого материала способом ручной электродуговой наплавки с проплавлением материала лемеха культиваторной лапы, который обеспечивает улучшение качества крошения почвы и повышение ресурса. С тыльной стороны лапы выполнена технологическая канавка, которая заплавлена тем же износостойким материалом, тем самым увеличен ресурс и получено самозатачивание лезвия.

Ключевые слова: культиваторная лапа, наплавка, технология нанесения, износ, геометрические параметры, долговечность.

ENHANCEMENT OF LAP CULTIVATOR KSHU-12-01

Abstract. Due to the use of special technologies for applying wear-resistant coatings, it is possible to significantly increase the wear resistance of the working bodies of the tillage machines. The article describes the technology of surfacing such a coating on the surface of cultivator feet and the results of their production tests. The universal cultivator paw has been modernized using reinforced surfacing technology. Thus, the task of increasing the resource of the working body is solved. This is achieved by the fact that a roller of wear-resistant material is welded onto the cutting edge of the working surface of the plowshare of the cultivator paw using manual electric arc welding with penetration of the plowshare of the cultivator paw, which improves the quality of crumbling of the soil and resource. A technological groove is made on the back of the paw, which is filled with the same wear-resistant material, thereby increasing the resource and self-sharpening of the blade.

Keywords: cultivator paw, surfacing, deposition technology, wear, geometrical parameters, durability.

В рамках выполнения научных исследований по теме «Упрочнение и повышение ресурса рабочих органов почвообрабатывающих и посевных машин» для СПК «Колхоз имени Горина» был изготовлен комплект экспериментальных культиваторных лап.

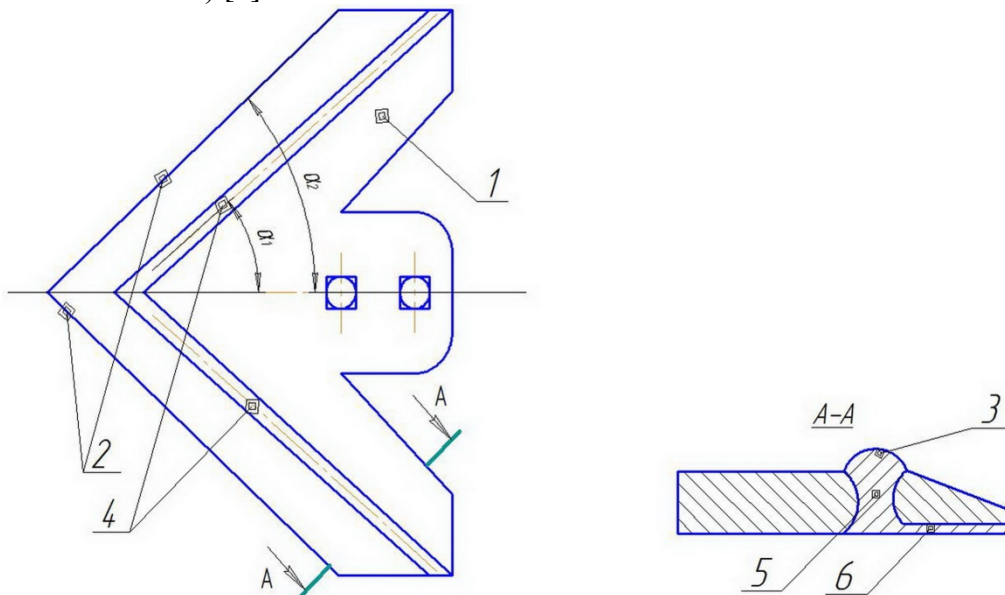
Цель работы: повышение долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин и восстановление их работоспособности.

Предметом исследований является процесс армирующей наплавки и восстановление работоспособности рабочих органов почвообрабатывающих машин.

Объектом исследования являются стрелчатые лапы культиватора КШУ-12-01.

У обычной культиваторной лапы углы крошения α , сдвига β и раствора γ имеют постоянную величину практически в любой точке рабочей поверхности лапы. Поэтому в процессе работы культиваторной лапы разрушение (деформацию) почвенного пласта можно наблюдать только в начальный момент его попадания на рабочую поверхность лапы. Как правило, разрушение пласта почвы происходит в результате изгиба или скалывания (в зависимости от физико-механических свойств почвы), а при дальнейшем перемещении по рабочей поверхности лапы пласт практически не деформируется или же величина его деформаций незначительна (мала) [1, 2]. Для более полного воздействия на пласт универсальной культиваторной лапой необходимо изменять геометрию ее рабочей поверхности, а именно увеличить угол крошения α . Наиболее вероятно, что увеличение угла крошения α всей рабочей поверхности лапы в свою очередь может повлечь за собой увеличение тягового сопротивления рабочего органа, что нежелательно. Следовательно, необходимо получить рабочую поверхность лапы с частично увеличенным углом крошения, фактически не влияющим на тяговое сопротивление рабочего органа и при этом решить проблему проявления основных дефектов стрелчатых культиваторных лап: износ носка и крыльев, затупление режущих кромок, изгиб крыльев [3, 4, 5].

Культиваторная лапа состоит из лемеха 1 (рисунок 1) с режущей кромкой 2. Вдоль режущей кромки 2 сверху ее выполнен валик 3 из износостойкого материала, который расположен по линии наплавки 4 под углом α_1 , меньшим или равным углу раствора лемеха α_2 (для предотвращения зависания сорняков и сгуживания почвы). Валик 3 получен при наплавке с проплавлением материала культиваторной лапы в зоне 5, которая расположена по линии наплавки 4. Высота валика должна находиться в пределах 3-8 мм (наиболее оптимальной считается высота 4-6 мм) [6].



1 - лемех; 2 - режущая кромка; 4 - линии наплавки; 3 - валик; 5 - зона проплавления; 6 - технологическая канавка; α_1 - угол расположения линии наплавки; α_2 - угол раствора лемеха

Рис. 1. Схема культиваторной лапы

С тыльной стороны режущей кромки 2 лемеха 1 выполнена технологическая канавка 6, которая расположена вдоль режущей кромки 2. Отношение толщины лемеха со стороны режущей кромки к толщине лемеха с противоположной стороны равно 0,4-0,5. Технологическая канавка 6 заплавлена износостойким материалом, который образует износостойкую поверхность. Валик 3 и заплавленная канавка 6 соединены между собой зоной проплавления 5.

При охлаждении от температуры кристаллизации до нормальной температуры в зоне 5 создаются сжимающие напряжения, что позволяет получить более прочную структуру основного материала. В процессе наплавки, при сильном нагреве, детали наплавляемый материал ввиду его большей плотности (особенно у рабочих органов из низкокачественной стали) проникает вглубь лемеха культиваторной лапы и проплавляет его частично или насквозь в зонах проплавления 5 [7].

Показателями долговечности определены: износ по массе, линейный износ, скорость изнашивания [8].

Износ по массе:

$$I_m = M_H - M_Э, \quad (1)$$

где M_H – масса лапы до испытания, г;

$M_Э$ – масса лапы после испытания, г.

Линейный износ:

$$I_l = L_H - L_Э, \quad (2)$$

где L_H – контрольный размер лапы до испытания, мм;

$L_Э$ – контрольный размер лапы после испытания, мм.

Скорость изнашивания:

$$\omega_m = I_m/T \text{ или } \omega_l = I_l/T, \quad (3)$$

где ω – скорость изнашивания, г/га или мм/га;

I_m, I_l – износ, соответственно по массе и линейный, г или мм;

T – наработка на одну культиваторную лапу, га.

Результаты взвешивания и измерения линейных размеров по контрольным точкам стандартных стрельчатых лап Н.043.05.402-02 заносим в табличные формы. Культиваторные лапы необходимо устанавливать на почвообрабатывающее орудие через одну (серийная, экспериментальная) для обеспечения одинаковых условий эксплуатации для дальнейшего сравнительного анализа данных. При статистической обработке данных определять средний весовой износ серийной и экспериментальной лап, их средний геометрический износ и среднюю скорость изнашивания.

Выполнена наплавка 20 стрельчатых лап для культиватора КШУ-12-01 методом армирующей наплавки в условиях центральной ремонтной мастерской СПК «Колхоз имени Горина» (рисунок 2).



Рис. 2. Экспериментальные культиваторные лапы

Затем на участке «Чайка» перед монтажом культиваторных лап было проведено их измерение и взвешивание с заполнением протоколов по формам (рисунок 3).

Форма для определения величины износа по массе

№ лапы	Масса до износа, г	Масса после износа, г	Износ, г
1.			
2.			
3.			

а)

Форма для определения величины линейного износа

Номер лапы	Ширина крыла в средней части (на расстоянии D от края), мм						Расстояние от носка до отверстия В, мм			Толщина носка, мм		
	до износа		после износа		износ		до износа	после износа	износ	до износа	после износа	износ
	левого	правого	левого	правого	левого	правого						
1.												
2.												
3.												

б)

а) форма для определения величины износа по массе; б) форма для определения величины линейного износа

Рис. 3. Формы для фиксации величин износов

Культиватором выполнены работы в объеме 827 га, т.е. в среднем 26,7 га на одну лапу (комплектуется набором из 31 лапы шириной 330 мм + запасной комплект).

Далее лапы были демонтированы для последующих замеров. Предварительный осмотр показал, что из 20 серийных лап на культиваторе осталось 8 шт., т.е. вероятность возникновения отказа составляет 60 % или 40 % безотказной работы. Для экспериментальных лап из 20 шт. на раме зафиксировано 14, что составляет вероятность возникновения от-

каза 30% или вероятность безотказной работы 70 %. За счет предложенных мероприятий сохранность культиваторных лап увеличится в 2 раза [9].

Исходя из средней наработки на одну лапу 20,7 га, экспериментальные лапы отработали 289,6 га, а серийные – 165,4 га, что в 1,75 раза больше. Результаты весовых замеров и микрометрирования представлены в таблицах 1 - 4.

Таблица 1 - Износ по массе серийных лап

№ лапы	Масса до износа, г	Масса после износа, г	Износ, г
1.	1081	-	-
2.	1085	984	101
3.	1084	992	92 min
4.	1083	928	155
5.	1087	851	236 max
6.	1086	-	-
7.	1083	-	-
8.	1089	-	-
9.	1085	-	-
10.	1080	-	-
11.	1064	970	94
12.	1072	935	137
13.	1074	947	127
14.	1089	-	-
15.	1084	908	176
16.	1075	-	-
17.	1071	-	-
18.	1109	-	-
19.	1075	-	-
20.	1075	-	-
Среднее значение износа, г			139,75

Таблица 2 - Износ по массе экспериментальных лап

№ лапы	Масса до износа, г	Масса после износа, г	Износ, г
1.	1148	1113	35 min
2.	1171	-	-
3.	1183	-	-
4.	1180	-	-
5.	1141	1087	54
6.	1185	1141	44
7.	1163	1059	104
8.	1152	1086	66
9.	1177	-	-
10.*	1133	1061	72
11.	1158	1047	111
12.	1184	1140	44
13.	1137	-	-
14.	1152	-	-
15.	1145	1039	106
16.**	1128	1068	60
17.	1164	1033	131
18.	1153	1075	78
19.	1147	1033	114
20.	1126	981	145 max
Среднее значение износа, г			83,143

* - усиление двух отверстий под болты; ** - усиление одного отверстия под болт

Таблица 3 - Линейный износ серийных лап

№ лапы	Ширина крыла в средней части (на расстоянии D от края), мм						Расстояние от носка до отверстия В, мм			Толщина носка, мм			
	до износа		после износа		износ		до износа	после износа	износ	до износа	после износа	износ	
	левого	правого	левого	правого	левого	правого							
1.	50,6	50,2	-	-	-	-	106,6	-	-	5,9	-	-	
2.	50,9	51,0	48,1	46,1	2,8	4,9	108,5	98,7	9,8	5,9	5,3	0,6	
3.	51,6	51,2	48,5	47,8	3,1	3,4	108,6	100,7	7,9	6,0	5,0	1,0	
4.	51,5	50,1	45,6	44,5	5,9	5,6	108,4	89,4	19,0	6,1	4,2	1,9	
5.	52,2	50,5	47,2	42,2	5,0	8,3	108,7	91,4	17,3	6,0	4,3	1,7	
6.	52,1	50,3	-	-	-	-	108,1	-	-	5,9	-	-	
7.	51,9	50,6	-	-	-	-	107,8	-	-	6,0	-	-	
8.	51,9	50,0	-	-	-	-	108,4	-	-	6,0	-	-	
9.	51,6	50,0	-	-	-	-	107,7	-	-	6,4	-	-	
10.	52,1	50,3	-	-	-	-	107,7	-	-	6,0	-	-	
11.	51,9	49,9	47,1	46,0	4,8	3,9	107,8	95,3	12,5	5,7	5,5	0,2	
12.	51,1	50,1	45,4	43,0	5,7	7,1	107,0	90,7	16,3	5,8	4,95	0,85	
13.	52,1	50,6	46,5	45,9	5,6	4,7	108,1	94,3	13,8	5,7	5,0	0,7	
14.	50,9	51,3	-	-	-	-	107,8	-	-	6,1	-	-	
15.	50,9	50,8	41,6	45,0	9,3	5,8	107,0	92,0	15,0	6,0	4,3	1,7	
16.	51,6	50,5	-	-	-	-	108,3	-	-	6,0	-	-	
17.	51,5	50,6	-	-	-	-	108,2	-	-	6,0	-	-	
18.	52,0	50,3	-	-	-	-	108,0	-	-	6,0	-	-	
19.	51,6	50,6	-	-	-	-	107,4	-	-	5,9	-	-	
20.	51,4	51,1	-	-	-	-	108,0	-	-	5,8	-	-	
Среднее значение износа, мм					5,28	5,46				13,95			1,08

Таблица 4 - Линейный износ экспериментальных лап

№ лапы	Ширина крыла в средней части (на расстоянии D от края), мм						Расстояние от носка до отверстия В, мм			Толщина носка, мм			
	до износа		после износа		износ		до износа	после износа	износ	до износа	после износа	износ*	
	левого	правого	левого	правого	левого	правого							
1.	51,0	49,5	48,1	48,6	2,9	0,9	107,2	98,5	8,7	6,4	6,5	-0,1*	
2.	49,5	49,4	-	-	-	-	107,0	-	-	6,2	-	-	
3.	48,9	49,9	-	-	-	-	105,5	-	-	6,0	-	-	
4.	50,9	50,3	-	-	-	-	106,9	-	-	5,8	-	-	
5.	50,7	49,9	47,9	45,0	2,8	4,9	107,8	98,0	9,8	5,8	5,6	0,2	
6.	49,8	50,1	46,8	48,0	3,0	2,1	108,1	101	7,1	6,3	6,2	0,1	
7.	50,4	50,3	48,6	48,0	1,8	2,3	107,1	95,6	11,5	5,9	-	-	
8.	51,0	49,5	48,4	47,6	2,6	1,9	107,2	99,4	7,8	5,9	5,6	0,3	
9.	50,8	49,5	-	-	-	-	105,5	-	-	6,4	-	-	
10.	50,0	50,2	46,6	46,2	3,4	4,0	107,4	95,6	11,8	5,2	5,0	0,2	
11.	50,6	50,5	46,4	46,7	4,2	3,8	108,8	94,6	14,2	6,4	4,6	1,8	
12.	51,4	50,4	48,2	49,0	3,2	1,4	107,6	99,4	8,2	6,5	6,4	0,1	
13.	51,4	50,2	-	-	-	-	108,2	-	-	6,9	-	-	
14.	50,6	50,4	-	-	-	-	108,4	-	-	6,0	-	-	
15.	51,0	50,2	48,3	46,0	2,7	4,2	108,0	92,2	15,8	5,6	-	-	
16.	50,6	49,6	45,8	48,1	4,8	1,5	108,3	95,2	13,1	6,5	5,4	1,1	
17.	50,8	50,2	47,6	43,5	3,2	6,7	108,5	91,7	16,8	5,9	4,9	1,0	
18.	50,5	50,5	46	47,7	4,5	2,8	107,6	92,2	15,4	6,6	6,4	0,2	
19.	51,5	50,8	47,3	44,4	4,2	6,4	108,5	89,0	19,5	6,3	-	-	
20.	49,6	50,1	41,3	47,4	8,3	2,7	108,1	95,4	12,7	5,6	5,0	0,6	
Среднее значение износа, мм					3,69	3,26				12,3			0,5

* - отрицательное значение означает, что замер выполнить невозможно, после механических повреждений.

Прочерки в ячейках таблиц означают, что в процессе эксплуатации лапы полностью вышли из строя.

Износ по массе и линейный износ можно представить в виде диаграмм (рисунок 4, 5).

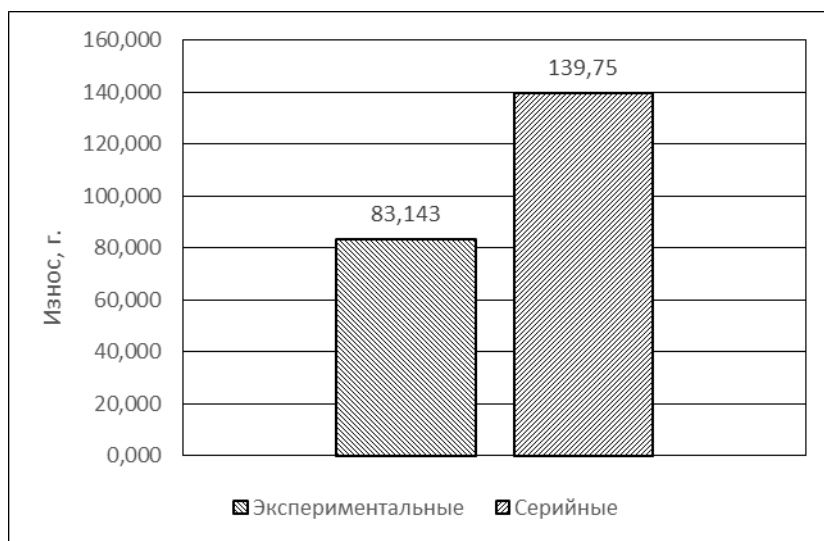


Рис. 4. Средняя величина износа по массе

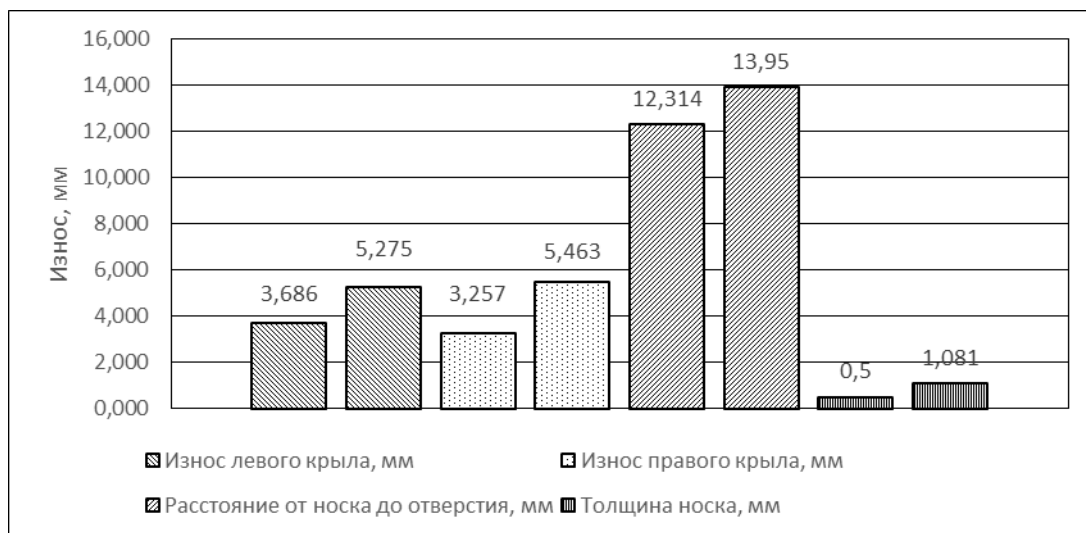


Рис. 5. Средняя величина линейного износа

По результатам испытаний можно сделать следующие выводы: по безотказности работы экспериментальные лапы превосходят серийные почти в 2 раза (пригодных к дальнейшей эксплуатации осталось: серийных – 40%, экспериментальных - 70%); максимальный износ по массе у экспериментальных лап 145 г, у серийных 236 г, что в 1,6 раза выше; минимальный износ по массе 35 г у экспериментальных против 92 г у серийных, что в 2,6 раза меньше; средний износ по массе 83,143 г у экспериментальных против 139,75 г у серийных, что меньше в 1,68 раза. По показателям линейного износа можно сказать следующее: износ левого крыла – у экспериментальных лап ниже в 1,43 раза; износ правого крыла – у экспериментальных лап ниже в 1,68 раза; износ носка (по расстоянию от носка до первого отверстия) – у экспериментальных лап ниже в 1,13 раз; износ носка (по толщине носка) – ниже в 2,16 раза. То есть в среднем показатели линейного износа у экспериментальных лап ниже в 1,6 раза по сравнению с серийными. Необходимо отметить, что показатели износа по массе (г) и показатели линейного износа (мм) фактически идентичны. На основании выше сказанного можно сделать вывод, что применение специальных способов нанесения износостойких по-

крытий может значительно увеличить срок службы рабочих органов почвообрабатывающих машин и улучшить показатели их безотказности [10].

Предлагаемый способ модернизации доступен для реализации в условиях ЦРМ хозяйства без дополнительных затрат на какое-либо оборудование. Способ нанесения износостойких покрытий может быть применен и на других рабочих органах почвообрабатывающих машин. При этом необходимо учитывать форму и тип рабочего органа, характер и условия его работы, материал из которого он изготовлен. При этом будет изменяться и технология нанесения, и ее режимы.

Библиография

1. Казаков, К.В. Зарубежная сельскохозяйственная техника: Монография [Текст] / К.В. Казаков, А.Н. Макаренко, И.В. Мартынова, А.В. Мачкарин, К.Н. Путиенко, А.В. Рыжков, Ю.В. Саенко, О.А. Чехунов - Москва; Белгород: ООО «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ», 2016. - 200 с.
2. Макаренко А.Н. Моделирование процесса движения почвы по поверхности рабочих органов почвообрабатывающих машин с измененной геометрией на примере культиваторной лапы [Текст] / А.Н. Макаренко // Проблемы механизации и электрификации сельского хозяйства: сборник материалов Всерос. науч.-практ. интернет-конф., - Краснодар: Кубанский ГАУ, 2014. - С. 149.
3. Макаренко А.Н. Обоснование параметров рабочих органов почвообрабатывающих машин с переменными углами рабочих поверхностей [Текст] / А.Н. Макаренко // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 0. Т. 2. № 5-3. - Воронеж: Издательство Воронежской государственной лесотехнической академии, 2014. - С. 236-240.
4. Макаренко А.Н. Повышение эффективности крошения почвы рабочими органами почвообрабатывающих машин [Текст] / А.Н. Макаренко // Материалы XVIII международной научно-производственной конференции «Проблемы и перспективы инновационного развития агроинженерии, энергоэффективности и it-технологий» – п. Майский: Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2014. - С.172.
5. Макаренко, А.Н. К обоснованию формы культиваторной лапы с криволинейной поверхностью [Текст] / А.Н. Макаренко, И.В. Мартынова // Современные тенденции развития технологий и технических средств в сельском хозяйстве: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию А.П. Тарасенко, доктора технических наук, заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора кафедры сельскохозяйственных машин Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I (Россия, Воронеж, 10 января 2017 г.). – Ч. I. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – С. 131-134.
6. Пат. 2184639 Российская Федерация, В 23 К 9/04. Способ наплавки износостойких покрытий / А.Н. Макаренко, С.А. Булавин, С.В. Стребков [и др.]. - 2001107977/02; заявл. 26.03.2001; опубл. 10.07.2002 Бюл. № 19.
7. Пат. 2216138 Российская Федерация, А 01 В 35/20, А 01 В 15/02, А 01 В 15/04. Культиваторная лапа / А.Н. Макаренко, С.А. Булавин, С.В. Стребков [и др.]. - 2001116733/13; заявл. 15.06.2001; опубл. 10.05.2003 Бюл. № 13.
8. Повышение эффективности крошения почвы стрельчатой лапой и ее долговечности при формировании геометрии рабочей поверхности армирующей наплавкой: монография [Текст] / А.В. Бондарев, В.И. Бороzenцев, А.Н. Макаренко, А.Г. Пастухов и др. - Москва; Белгород: ОАО «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ», 2015. - 149 с.
9. Макаренко А.Н. Результаты производственных испытаний экспериментальных культиваторных лап [Текст] / А.Н. Макаренко // Материалы XXI международной научно-практической конференции «Проблемы и решения современной аграрной экономики», 23 - 24 мая 2017 г., Том 1. – Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2017. - С. 48-49.
10. Макаренко А.Н. Повышение долговечности культиваторных лап [Текст] / А.Н. Макаренко // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы агроинженерии в XXI веке», посвященной 30-летию кафедры технической механики и конструирования машин. – п. Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018. - С. 265-269.

References

1. Kazakov, K.V. Foreign agricultural machinery: Monograph [Text] / K.V. Kazakov, A.N. Makarenko, I.V. Martynova, A.V. Machkarin, K.N. Putienko, A.V. Ryzhkov, Yu.V. Saenko, O.A. Chekhunov - Moscow; Belgorod: Central Library Collector BIBCOM LLC, 2016. - 200 p.
2. Makarenko A.N. Modeling the process of soil movement on the surface of the working bodies of soil processing machines with a modified geometry using the example of a cultivator paw [Text] / A.N. Makarenko // Problems of mechanization and electrification of agriculture: a collection of materials Vseros. scientific-practical Internet conference. - Krasnodar: Kuban State Agrarian University, 2014. - P. 149.
3. Makarenko A.N. Justification of the parameters of the working bodies of tillage machines with variable angles of working surfaces [Text] / A.N. Makarenko // Actual areas of research of the XXI century: theory and practice. 0. V. 2. No. 5-3. - Voronezh: Publishing house of the Voronezh State Forestry Academy, 2014. - p. 236-240.

4. Makarenko A.N. Improving the efficiency of soil crumbling by the working bodies of soil-cultivating machines [Text] / A.N. Makarenko // Proceedings of the XVIII International Scientific and Production Conference "Problems and Prospects of Innovative Development of Agroengineering, Energy Efficiency and IT Technologies" - Maysky Settlement: BelSAA Publishing House. V.Ya. Gorina, 2014. - p.

5. Makarenko, A.N. To justify the shape of the cultivator paw with a curved surface [Text] / A.N. Makarenko, I.V. Martynova // Modern trends in the development of technologies and technical means in agriculture: materials of the international scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of A.P. Tarasenko, Doctor of Technical Sciences, Honored Worker of Science and Technology of the Russian Federation, Professor of the Agricultural Machinery Department of the Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I (Russia, Voronezh, January 10, 2017). - Part I. - Voronezh: Voronezh State Agrarian University, 2017. - P. 131-134.

6. Pat. 2184639 Russian Federation, B 23 K 9/04. Method of surfacing wear-resistant coatings / A.N. Makarenko, S.A. Bulavin, S.V. Strebkov [et al.]. - 2001107977/02; declare March 26, 2001; publ. 07/10/2002 Bull. No. 19.

7. Pat. 2216138 Russian Federation, A 01 B 35/20, A 01 B 15/02, A 01 B 15/04. Cultivator paw / A.N. Makarenko, S.A. Bulavin, S.V. Strebkov [et al.]. - 2001116733/13; declare 06/15/2001; publ. 05/10/2003 Byul. No. 13

8. Improving the efficiency of crumbling of the soil with the lapel paw and its durability during the formation of the geometry of the working surface by reinforcing surfacing: monograph [Text] / A.V. Bondarev, V.I. Borozentsev, A.N. Makarenko, A.G. Shepherds and others - Moscow; Belgorod: Central Library Collector BIBCOM, 2015. - 149 p.

9. Makarenko A.N. The results of production tests of experimental cultivator paws [Text] / A.N. Makarenko // Proceedings of the XXI International Scientific and Practical Conference "Problems and Solutions of the Modern Agrarian Economy", May 23 - 24, 2017, Volume 1. - Maysky: Publishing of FSBEI HE Belgorod State Agrarian University, 2017. - p. 48-49.

10. Makarenko A.N. Increasing the durability of cultivator paws [Text] / A.N. Makarenko // Materials of the International Scientific and Practical Conference "Actual problems of agroengineering in the XXI century", dedicated to the 30th anniversary of the department of technical mechanics and machine design. - p. Maysky: Belgorod State Agrarian University, 2018. - p. 265-269.

Сведения об авторах

Макаренко Алексей Николаевич, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», кафедра машин и оборудования в агробизнесе, инженерный факультет, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел. 8 (4722) 38-19-48, e-mail: Makarenko_AN@bsaa.edu.ru

Information about authors

Makarenko Alexey Nikolaevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department, Associate Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina», Department of Machinery and Equipment in Agribusiness, Faculty of Engineering, st. Vavilova, 1, p. Maysky, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel. 8 (4722) 38-19-48, e-mail: Makarenko_AN@bsaa.edu.ru

УДК 631.371

А.В. Морозов. К.Р. Кундротас

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОЛЕСНОГО ЦИЛИНДРА ЗАДНЕГО ТОРМОЗА АВТОМОБИЛЯ УАЗ ПРИМЕНЕНИЕМ ПОВЕРХНОСТНОГО ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ДОРНОВАНИЯ

Аннотация. Тормозная система автомобиля, является системой активной безопасности, поэтому основное требование, предъявляемое к ней, надёжное (безотказное) функционирование. Колёсный цилиндр заднего тормоза автомобилей УАЗ изготавливается механической обработкой отливки из серого чугуна СЧ 18 без применения упрочняющих операций рабочей поверхности. Наиболее серьёзным и затратным при восстановлении дефектом является износ рабочих поверхностей тормозных цилиндров. С целью повышения ресурса тормозных цилиндров предложено на стадии их изготовления применять поверхностное электромеханическое дорнование (ПЭМД). Проведены исследования эффективности ПЭМД отверстий тормозных цилиндров. Были изготовлены экспериментальные образцы. ПЭМД проводились на вертикально-фрезерном станке, оснащённом плавающей платформой. Были подобраны режимы обработки. В результате обработки твёрдость поверхностного слоя повысилась в 2,5 раза, его глубина составила 0,14 мм, шероховатость снизилась в 4,5 раза. На основании полученных результатов предложена схема технологического процесса изготовления колесного цилиндра заднего тормоза, разработан технологический процесс. Применение способа ПЭМД для изготовления колёсных тормозных цилиндров позволит повысить качество исполнительной поверхности, надёжность колёсного цилиндра и тормозной системы в целом.

Ключевые слова: тормозная система, тормозной цилиндр, износ, поверхностное электромеханическое дорнование, технологический процесс.

IMPROVING THE QUALITY OF MANUFACTURE OF THE WHEEL CYLINDER OF THE REAR BRAKES OF THE CAR UAZ SURFACE OF THE ELECTROMECHANICAL BURNISHING

Abstract. The brake system of the car is an active safety system, so the main requirement for it, reliable (trouble-free) operation. The most serious and costly defect in the restoration is the wear of the working surfaces of the brake cylinders. The wheel cylinder of the rear brake of UAZ cars is made by mechanical processing of casting from gray cast iron SCh 18 without application of the strengthening operations of a working surface. It is proposed to increase the service life of brake cylinders to hold the surface electromechanical burnishing (SEMB). Conducted studies of the effectiveness of SEMB holes brake cylinders. Experimental samples were made. SEMB were carried out on a vertical milling machine equipped with a floating platform. Processing modes were selected. As a result of processing, the hardness of the surface layer increased by 2.5 times, its depth was 0.14 mm, the roughness decreased by 4.5 times. On the basis of the obtained results the scheme of technological process of manufacturing of the wheel cylinder of a back brake is offered, technological process is developed. The use of the SEMB method for the manufacture of wheel brake cylinders will improve the quality of the Executive surface and the reliability of the wheel cylinder.

Keywords: the brake system, brake master cylinder, wear, surface electromechanical burnishing, process.

К наиболее ответственным элементам конструкции автомобилей, оказывающим существенное влияние на их надёжность и безопасность движения, относится тормозная система.

Тормозная система автомобиля, является системой активной безопасности, поэтому основное требование, предъявляемое к ней, надёжное (безотказное) функционирование.

Тормозной механизм колес автомобиля УАЗ барабанного типа с ведущей и ведомой тормозными колодками. При такой конструкции тормозов верхняя стяжная пружина прижимает обе тормозные колодки к колесному цилиндру, а нижняя стяжная пружина прижимает их к неподвижному упору. При нажатии на педаль тормоза поршень колесного цилиндра прижимает обе тормозные колодки к внутренней поверхности тормозного барабана.

Причины неисправности, проявляющейся в необходимости приложения чрезмерных усилий при нажатии на педаль во время торможения, в основном связаны с повреждениями гидровакуумного усилителя. В процентном соотношении все неисправности приведены на рисунке 1.



Рис. 1. Неисправности, выявленные в процессе эксплуатации тормозной системы автомобилей УАЗ

В гидравлическом тормозном приводе основными дефектами являются износ рабочих поверхностей главных и колесных тормозных цилиндров, разрушение резиновых манжет, нарушение герметичности трубопроводов, шлангов и арматуры.

Наиболее серьезным и затратным при устранении дефектом является износ рабочей поверхности отверстия [1, 2].

Колесный цилиндр заднего тормоза автомобилей УАЗ получают механической обработкой отливки из серого чугуна СЧ 18 без применения упрочняющих операций рабочей поверхности (рисунок 2).

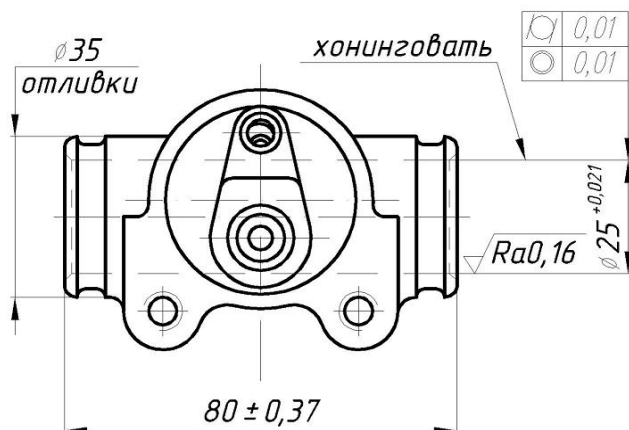


Рис. 2. Технологический чертеж колесного цилиндра заднего тормоза 3151-3502046 автомобиля УАЗ

На основании результатов ранее проведенных исследований [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13] с целью снижения изнашивания отверстий колесного цилиндра заднего тормоза предложено применять при их изготовлении ПЭМД.

Для исследования эффективности ПЭМД применительно к обработке колесных цилиндров заднего тормоза автомобиля УАЗ в условиях ОАО «Автодеталь - Сервис» г. Ульяновска были изготовлены экспериментальные образцы (рисунок 3) высотой $h = 40$ мм, с диаметром отверстия $d = 24,94$ мм. Шероховатость после расточки составляла $R_a = 2,12 \dots 1,84$ мкм.



Рис. 3. Экспериментальные образцы колесных цилиндров заднего тормоза автомобиля УАЗ

ПЭМД отверстий образцов тормозных цилиндров производилось на вертикально-фрезерном станке модели 6В11, инструментом – дорном, изготовленным из твердого сплава марки Т15К6 ГОСТ 3882 - 88.

С целью обеспечения точности отверстий при ПЭМД образцов колесных цилиндров заднего тормоза применялся разработанный и изготовленный стол с плавающей платформой. Компонировка экспериментального оборудования представлена на рисунке 4.

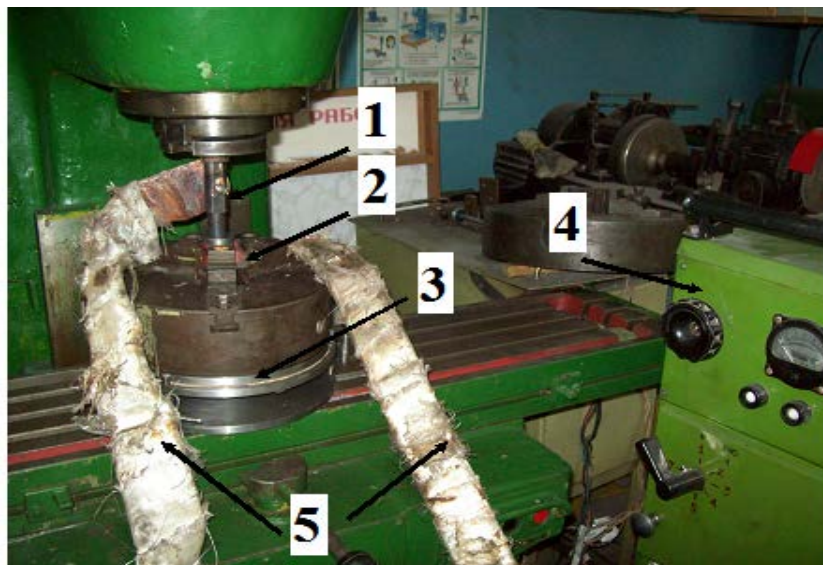


Рис. 4. Установка для ПЭМД отверстия колесного цилиндра заднего тормоза автомобиля УАЗ: 1 - инструментальная державка с твердосплавным дорном; 2 – фрагмент тормозного цилиндра; 3 – стол с плавающей платформой; 4 – силовой модуль; 5 – токоподводящие кабели

В процессе ПЭМД отверстия экспериментального образца колесного цилиндра заднего тормоза через место контакта рабочих поверхностей упрочняющих сегментов с отверстием втулки пропускался ток большой силы и низкого напряжения, приводящий к сильному нагреву локальной контактируемой поверхности до температур фазовых превращений. При одновременном осевом перемещении инструмента относительно обрабатываемой поверхности происходил мгновенный отвод тепла от контактирующих поверхностей, что в результате способствовало образованию закаленного слоя.

Качество обработки поверхности отверстий колесного цилиндра заднего тормоза ПЭМД оценивали по трем критериям: твердость упрочненного слоя, глубина упрочнения и шероховатость поверхности.

ПЭМД образцов выполняли на следующих режимах: сила тока $I = 4800\text{А}$, абсолютный натяг $i = 0,05\text{ мм}$, скорость перемещения инструмента относительно обрабатываемой поверхности $v = 66\text{ мм/мин}$.

Для проведения металлографических исследований из обработанных ПЭМД образцов колесных цилиндров заднего тормоза автомобиля УАЗ изготавливали микрошлифы по методике в соответствии с ГОСТ 2789 – 73 (рисунок 5).

Поверхностный слой чугунного образца представляет светлую зону без графитовых включений (рисунок 6). Небольшая переходная зона объясняется малым интервалом перлитного превращения.

Твердость рабочих поверхностей образцов колесных цилиндров после ПЭМД увеличилась более чем в 2,5 раза по сравнению с первоначальной и составила в среднем $H_{\mu} = 8,3\text{ ГПа}$, что объясняется повышением дисперсности металла и выделением карбидной фазы. Глубина упрочнения в среднем составила 1,4 мм.

Измерение шероховатости проводили при помощи контактного профилометра модели 130, степени точности 1 по ГОСТ 19300-86. За контролируемый параметр шероховатости был выбран R_a .

Шероховатость рабочих поверхностей образцов колесных цилиндров после ПЭМД снизилась по сравнению с первоначальной в среднем в 4,5 раза в результате воздействия больших пластических деформаций кольцевого сечения, возникающих в местах скольжения инструмента по обрабатываемой поверхности и составила $R_a = 0,41 \dots 0,45\text{ мкм}$.

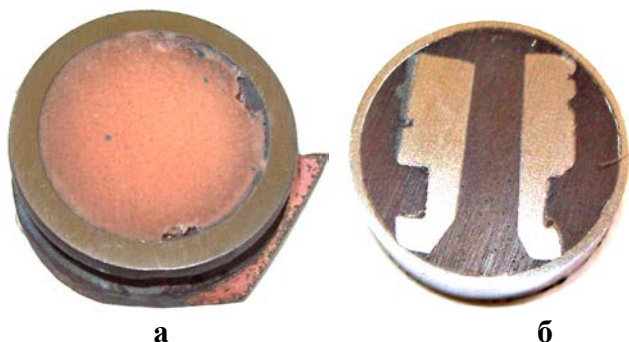


Рис. 5. Микрошлифы тормозного цилиндра:
 а – поперечный разрез;
 б - продольный разрез

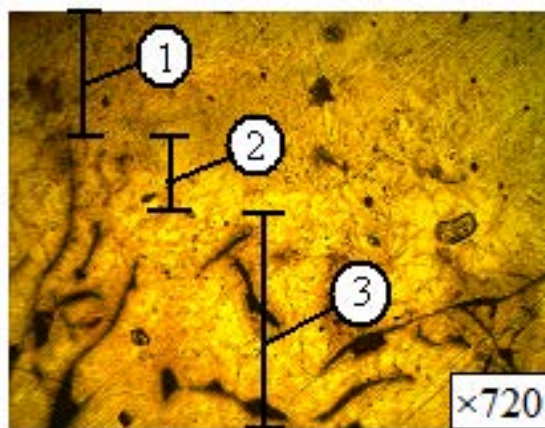


Рис. 6. Микроструктура поверхности образца колесного цилиндра заднего тормоза автомобиля УАЗ после ПЭМД при $I = 4800 \text{ А}$, $i = 0,05 \text{ мм}$, $v = 66 \text{ мм/мин}$: 1 – упрочненный слой; 2 – зона термического влияния (переходная зона); 3 – основа

На основании полученных результатов предложена схема технологического процесса изготовления колесного цилиндра заднего тормоза (рисунок 7). Предлагаемая схема отличается от существующей заменой операции 040 предварительного хонингования на операцию 040 электромеханическую.



Рис. 7. Схема технологического процесса изготовления колесного цилиндра заднего тормоза автомобиля УАЗ с применением ПЭМД

Маршрут технологического процесса изготовления колесных цилиндров с применением ПЭМД приведен в таблице.

Таблица - Маршрут технологического процесса изготовления колесного цилиндра заднего тормоза автомобиля УАЗ с применением ПЭМД

№ Операции	Наименование и содержание операций	Оборудование	Приспособления и инструмент
005	Транспортировочная 1.Транспортировать отливки со склада на участок мех. обработки	Тележка ТТ-125	-
010	Сверлильная 1. Сверлить внутреннее отверстие до $\varnothing 24^{+0,14}$	Специальный сверлильный станок 7А844	Зенкер 420.07-411 Зенкер 420.07-412 Развертка 420.07-274
015	Токарная 1.Обточить две канавки одновременно	Токарный шестипиндельный п/автомат 1А240П-6	Резец 420.01-040 Резец 420.01-041
020	Агрегатная 1. Сверлить 2 отверстия $\varnothing 6,7$ 2. Нарезать резьбу М8	Агрегатный станок 3ХА8906	Сверло $\varnothing 6.7$ ГОСТ 10902-77 Метчик 2620-1221 ГОСТ 3266-81
025	Агрегатная 1. Сверлить отверстие $\varnothing 8,5$ 2. Зенкеровать отверстие $\varnothing 8,7$ 3. Нарезать резьбу М10	Агрегатный станок 3ХА8907	Сверло $\varnothing 8.5$ ГОСТ 10903-77 Зенкер 420.07-499 Метчик 2620-2611 ГОСТ 3266-81.
030	Расточная 1. Расточить отверстие до $\varnothing 24,94^{+0,021}$	Специальный двухсторонний отделочно-расточной станок 2706	Правка 420.50-1007 Резец 420.01-045
035	Моечная 1.Промыть детали от мелкой стружки	Моечный агрегат 02-3906	
040	Электромеханическая 1. Обработать отверстие ПЭМД до $\varnothing 24,99^{+0,021}$	Хонинговальный станок ОФ 38А инструмент для ПЭМД; силовой модуль 6М	Контактно-зажимное устройство, дорн
045	Хонинговальная 1. Хонинговать отверстие детали до $\varnothing 25^{+0,021}$	Хонинговальный станок ОФ 38А	Хон. головка 420.07-462 алмазный хон. брусок АББХ×100×6 АСБ 50/40 50 В2-09
050	Моечная 1. Промыть деталь, обсушить сжатым воздухом	Моечно-сушильный агрегат 02-3909	
055	Контрольная 1. Контролировать размеры детали, чистоту поверхности, твердость и глубину упрочнения	Стол ОТК	Длинномер пневматический Микрометр МК 50-1, МК 75-1 ГОСТ6507-78

Предложенная технология принята к внедрению в основное производство ОАО «Автодеталь-Сервис» г. Ульяновска.

Применение способа ПЭМД для изготовления колесных тормозных цилиндров позволит снизить износ их исполнительной поверхности, повысить надежность колесного цилиндра и тормозной системы в целом.

Библиография

1. Крагельский, И.В. Узлы трения машин: [Справочник]. / И.В Крагельский, Н.М. Михин. М.: Машиностроение, 1984. 280 с.
2. Масино, М.А. Повышение долговечности автомобильных деталей при ремонте. М.: «Транспорт», 1972. 148 с.
3. Аскинази, Б.М. Упрочнение и восстановление деталей электромеханической обработкой. Л., «Машиностроение», 1977. 184 с.
4. Морозов, А.В. Объемное электромеханическое дорнование тонкостенных стальных втулок / Монография. Ульяновск, УГСХА им. П.А. Столыпина, 2013 г. 193 с.

5. Морозов, А.В., Федотов Г.Д. Повышение послеремонтного ресурса сопряжения привода выталкивателя штампа станка ПШ-2 применением процессов электромеханической обработки. Научное обозрение, 2012, № 4, с. 230-236.
6. Федорова, Л.В., Морозов А.В., Фрилинг В.А. Повышение эффективности электромеханической закалки отверстий гладких цилиндрических подвижных сопряжений, испытывающих одностороннюю радиальную нагрузку. Ремонт, восстановление, модернизация, 2012, № 8, с. 49-53.
7. Федорова, Л.В., Морозов А.В., Фрилинг В.А. Исследование влияния содержания углерода на микротвердость при избирательной электромеханической закалке трибонагруженного участка отверстия. Известия ТулГУ, Выпуск 3, 2012, с. 9-14.
8. Федорова, Л.В., Морозов А.В., Фрилинг В.А. Повышение износостойкости втулки балансира трактора МТЗ-80.1 избирательной электромеханической закалкой. Известия ТулГУ, Выпуск 9, 2012, с. 18-21.
9. Федоров, С.К., Морозов А.В. Электромеханическая поверхностная закалка втулок трака бульдозера «KOMATSU». Вестник Алтайского государственного аграрного университета. Научный журнал, 2013, № 3, с. 102-107.
10. Морозов, А.В. Разработка классификации процессов электромеханической обработки отверстий движущимся высокотемпературным полосовым источником / А.В. Морозов, Г.Д. Федотов // Упрочняющие технологии и покрытия. 2015. №3. С. 44-50.
11. Федотов, Г.Д. Тепловые процессы при отделочно-упрочняющей электромеханической обработке среднеуглеродистых сталей / Г.Д. Федотов, А.В. Морозов, С.Н. Петряков // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2013. № 7. С 384-394
12. Федотов, Г.Д. Формирование свойств поверхности при отделочно-упрочняющей электромеханической обработке среднеуглеродистых сталей / Г.Д. Федотов, А.В. Морозов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2013. № 7. С 395-405.
13. Морозов, А.В. Повышение износостойкости отверстий деталей, подверженных двустороннему износу применением избирательной электромеханической закалки / А.В. Морозов, В.А. Фрилинг, Н.И. Шамуков // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 4. С. 113-119.

References

1. Kragelskii, I.V. Friction units of machines: Reference book / I.V. Kragelskii, N.M. Mikhin. M.: Mashinostroenie, 1984. 280 p.
2. Masino, M. Increasing the durability of automotive parts during repair. Moscow: "Transport", 1972. 148 p.
3. Askinazi, B.M. Hardening and restoration of parts by Electromechanical treatment. L., "mechanical engineering", 1977, 184 p.
4. Morozov, V.A. Volumetric Electromechanical burnishing thin-wall steel bushing / Monograph. – Ulyanovsk, UGSKHA them. P.A. Stolypin, 2013. 193 p.
5. Morozov, A. V., Fedotov G. D. Improving post-repair resource pairing drive ejector stamp machine PN-2 using the processes of Electromechanical processing. Scientific review, 2012, № 4, p. 230-236.
6. Fedorov, L. V., Morozov, A.V., Freeling, and the efficiency Of electro-mechanical hardening of holes of smooth cylindrical joints, experiencing a one-sided radial load. Repair, restoration, modernization, 2012, № 8, p. 49-53.
7. Fedorova, L.V., Morozov A.V., Freeling V.A. Investigation of influence of carbon content on the microhardness with selective Electromechanical tempering ribonuklyeaznogo plot holes. News Tulgu, Issue 3, 2012, p. 9-14.
8. Fedorova, L.V., Morozov A.V., Freeling V.A. Improvement of the wear resistance of the bushing balancer tractor MTZ-80.1 selective electro-mechanical hardening. News Tulgu, Issue 9, 2012, p. 18-21.
9. Fedorov, S.K., Morozov A.V. Electromechanical surface hardening of bushings truck bulldozer "KOMATSU". Bulletin of Altai state agrarian University. Scientific journal, 2013, № 3, p. 102-107.
10. Morozov, A.V. Development of classification of processes of Electromechanical machining of holes moving in high-temperature bandpass source / A.V. Morozov, G.D. Fedotov // Hardening technology and coatings. 2015. №3. P. 44-50.
11. Fedotov, G. D. Thermal processes of finishing hardening electro-mechanical treatment of medium-carbon steels / G. D. Fedotov, A.V. Morozov, S.N. Petryakov // news of Tula state University. Technical science. 2013. № 7. P. 384-394
12. Fedotov, G. D. Formation of the properties of the surface of the finishing-hardening electro-mechanical processing of medium-carbon steels / G.D. Fedotov, A.V. Morozov / The news of the Tula state University. Technical science. 2013. № 7. P. 395-405.
13. Morozov, A. V. Improvement of wear resistance of the holes of parts subject to wear bilateral selective use of Electromechanical hardening / A.V. Morozov, V.A. Freeling, N.I. Shamukov // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural Academy. 2013. № 4. P. 113-119.

Сведения об авторах

Морозов Александр Викторович, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой материаловедения и технологии машиностроения, ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, ул. Студенческая, д.9, п. Октябрьский, Чердаклинский район, Ульяновская область, Россия, 433431, тел. 8(8422)55-95-97, e-mail: alvi.mor@mail.ru
Кундротас Кястутис Ромальдо, ассистент кафедры сервис и механика, ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ,

ул. Студенческая, д.9, п. Октябрьский, Чердаклинский район, Ульяновская область, Россия, 433431, тел. 8(8422)55-95-41, e-mail: kundrotas@mail.ru

Information about authors

Morozov Alexander Viktorovich, doctor of technical Sciences, associate Professor, head of the Department of materials science and technology of machine building, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education in «Ulyanovsk State Agricultural University named after P.A. Stolypin», Studencheskaya str., 9, Oktyabrsky p., Cherdaklinsky district, Ulyanovsk region, Russia, 433431, tel. 8(8422)55-95-97, e-mail: alvi.mor@mail.ru

Kundrotas Kęstutis, Romaldo, assistant Department service and mechanics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education in «Ulyanovsk State Agricultural University named after P.A. Stolypin», Studencheskaya str., 9, p. Oktyabrsky, Cherdaklinsky district, Ulyanovsk region, Russia, 433431, tel. 8(8422)55-95-41, e-mail: kundrotas@mail.ru

УДК 624.154.3

А.В. Сахнов

ПРИМЕНЕНИЕ ВИНТОВЫХ СВАЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Аннотация. Наиболее перспективным направлением развития экономики Российской Федерации является развитие отрасли сельского хозяйства. Развитие сельского хозяйства, предполагает создание основных средств, а именно строительство ферм, ангаров для техники, хозяйственных, вспомогательных и других построек. В настоящее время чаще всего сооружения для сельскохозяйственной техники, ангары и другие постройки выполняют из сборных металлоконструкций, которые монтируются на бетонное основание. Фермерские хозяйства, чаще всего, находятся далеко от предприятий, производящих бетон, что неизбежно приводит к тому, что приходится бетонный раствор возить с заводов на большие расстояния, тем самым увеличивая себестоимость строительства. Перспективными являются фундаменты на винтовых сваях, которые не требуют земляных работ, подъезда тяжелой техники при этом монтируются фундаменты в кратчайшие сроки. Для жесткости фундамента на винтовых сваях возможна их обвязка по периметру швеллером. После возведения свайного фундамента сразу возможно устройство металлоконструкций. Конструкция винтовой сваи состоит из пустотелого ствола, в котором с верхней стороны выполнено отверстие, предназначенное для завинчивания сваи в грунт, при этом в нижней части ствола расположены две лопасти и направляющая ствола винтовой сваи. Лопасти жестко прикреплены к наружной части пустотелого ствола. Нижние кромки лопастей выступают за нижний торец ствола винтовой сваи на некоторый размер «а», который зависит от диаметра ствола, размеров и формы лопастей, а также от свойств грунта, в который предполагается завинчивание сваи. Примерное соотношение диаметров ствола и диаметра лопастей составляет 1:3. Благодаря своей универсальности винтовые сваи можно применять для решения таких специфических задач, как устройство причалов, фундаментов для мачт и линий электропередач, для строительства опор трубопроводов, фундаментов под трансформаторы и баннеры, для укрепления подвижных слоёв грунта, а так же при строительстве других объектов различных отраслей.

Ключевые слова: фундамент, основание, винтовая свая, фундаменты на винтовых сваях.

THE USE OF SCREW PILES IN AGRICULTURE

Abstract. The most promising direction of economic development of the Russian Federation is the development of the agricultural sector. The development of agriculture involves the creation of fixed assets, namely the construction of farms, hangars for machinery, household, auxiliary and other buildings. Currently, the most common structures for agricultural machinery, hangars and other buildings are made of prefabricated metal structures, which are mounted on a concrete base. Farms, most often, are far from the enterprises producing concrete, which inevitably leads to the fact that it is necessary to carry concrete solution from plants over long distances, thereby increasing the cost of construction. Promising are the foundations on screw piles, which do not require excavation, entrance of heavy machinery at the same time mounted foundations in the shortest possible time. For the rigidity of the Foundation on the screw piles, it is possible to tie them along the perimeter of the channel. After the construction of the pile Foundation, it is immediately possible to construct metal structures. The design of the screw pile consists of a hollow trunk, in which the upper side is made of a hole designed for screwing the pile into the ground, with two blades and a guide shaft of the screw pile located in the lower part of the trunk. The blades are rigidly attached to the outer part of the hollow trunk. The lower edges of the blades protrude from the lower end of the barrel of the screw pile to a certain size "a", which depends on the diameter of the barrel, the size and shape of the blades, as well as on the properties of the soil in which the pile is supposed to be screwed. The approximate ratio of the diameter of the barrel and the diameter of the blades is 1: 3. Due to its versatility, screw piles can be used to solve such specific problems as the device of berths, foundations for masts and power lines, for the construction of supports for pipe wires, foundations for transformers and banners, to strengthen the mobile layers of soil, as well as in the construction of other objects of various industries.

Keywords: Foundation, Foundation, screw pile, foundations on screw piles.

Введение. Наиболее перспективным направлением развития экономики Российской Федерации является развитие отрасли сельского хозяйства. Развитие сельского хозяйства, предполагает создание основных средств, а именно строительство ферм, ангаров для техники, хозяйственных, вспомогательных и других построек. В настоящее время чаще всего сооружения для сельскохозяйственной техники, ангары для сена и другие постройки выполняют из сборных металлоконструкций, которые монтируются на бетонное основание. Фермерские хозяйства, чаще всего, находятся далеко от предприятий, производящих бетон, что неизбежно приводит к тому, что приходится бетонный раствор возить с заводов на большие расстояния, тем самым увеличивая себестоимость строительства.

Перспективными являются фундаменты на винтовых сваях, которые не требуют земляных работ, подъезда тяжелой техники при этом монтируются фундаменты в кратчайшие сроки. Для жесткости фундамента на винтовых сваях возможна их обвязка по периметру швеллером. После возведения свайного фундамента сразу возможно устройство металлоконструкций.

Помимо установки на фундамент из винтовых свай металлоконструкций, возможно строительство деревянных, каркасных сельскохозяйственных и других зданий и сооружений.

Благодаря своей универсальности винтовые сваи можно применять для решения таких специфических задач, как устройство причалов, фундаментов для мачт и линий электропередач, для строительства опор трубопроводов, фундаментов под трансформаторы и баннеры, для укрепления подвижных слоёв грунта в балах и оврагах, при строительстве других объектов различных отраслей [1, 2, 3].

Однако, винтовые сваи не получили должного распространения на территории России в виду недостатка нормативной базы по расчету опор и типовых конструктивных решений, а также в виду отсутствия технико-экономических сравнений фундаментов на винтовых сваях с традиционными решениями [4, 5].

Одной из основных задач при проектировании сельскохозяйственных и других зданий, является обеспечение их надежности и долговечности при рациональном и эффективном использовании капитальных ресурсов, снижении материалоемкости, трудоемкости и стоимости строительства [6]. Устройство оснований и фундаментов имеет значительную долю в общем объеме работ по возведению зданий, как по стоимости, так и по трудоемкости.

Основная часть. Предлагаемая конструкция винтовой сваи относится к строительству фундаментов под сельскохозяйственные и другие постройки, может быть использована для крепления трубопроводов, опор, мачт линий электропередач и других сооружений. Винтовые сваи могут быть использованы при строительстве причалов, временных и постоянных заборов, фундаментов под сельскохозяйственные строения и т.д.

Практика применения свай показала, что основным недостатком их конструкции является большой момент завинчивания, что ограничивает диаметр ствола, глубину погружения и как следствие несущую способность свай, особенно в рыхлых, сжимаемых грунтах [7].

Задачей предлагаемой конструкции является минимальная себестоимость и трудоемкость производства винтовой сваи, при этом должна быть обеспечена возможность её монтажа с последующим монтажом в другом месте при возведении временных ограждающих конструкций. Кроме того, количество составных частей винтовой сваи должно быть минимальным [8, 9].

Конструкция винтовой сваи (рис. 1) состоит из пустотелого ствола 1, в котором с верхней стороны выполнено отверстие (или вырез) 2, предназначенное для завинчивания сваи в грунт, при этом в нижней части ствола расположены две лопасти 3 и направляющая ствола 4 винтовой сваи. Форма лопастей 3 может быть различной. Причём лопасти 3 прикреплены к наружной части пустотелого ствола 1 любым известным способом, например, приварены. Нижние кромки лопастей 3 выступают за нижний торец ствола 1 винтовой сваи на некоторый размер «а», который зависит от диаметра ствола 1, размеров и формы лопастей, а также от свойств грунта, в который предполагается завинчивание сваи. Примерное соотношение диаметров ствола и диаметра лопастей составляет 1:3 [10].

При монтаже винтовой сваи размером «а» обеспечивают рыхление и легкое заглубление винтовой сваи в грунт.

Направляющая 4 подготавливает почву к заглублению, и обеспечивает направление завинчивания винтовой сваи при монтаже, при этом часть разрыхленной почвы поступает во внутрь ствола 1, что дополнительно снижает лобовое сопротивление.

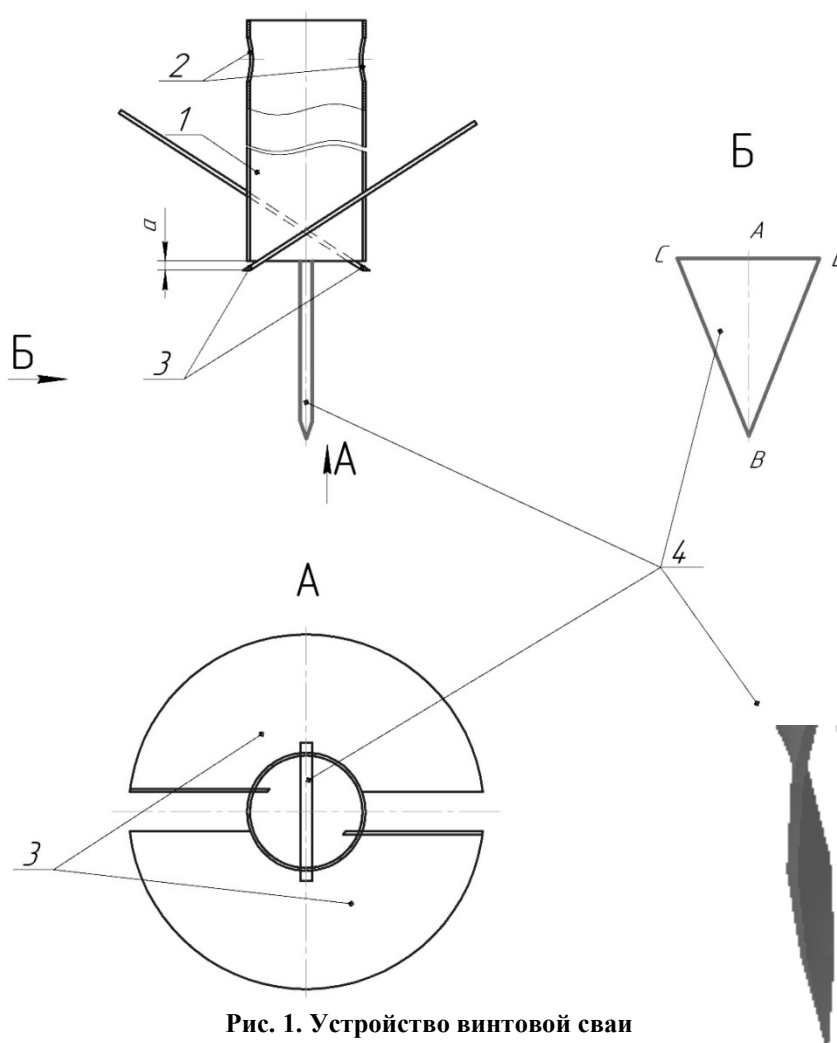


Рис. 1. Устройство винтовой сваи

Направляющую 4 выполняют в виде равнобедренного треугольника, плоского или изогнутого вдоль его биссектрисы АВ. Размер CD у направляющей 4 равен или незначительно превышает диаметр ствола 1 винтовой сваи.

Поступление почвы при монтаже винтовой сваи вовнутрь пустотелого ствола 1 уменьшает сопротивление завинчиванию винтовой сваи.

Для облегчения завинчивания используют ручной инструмент или специальную технику, при этом приобретают или изготавливают специальное устройство, обеспечивающее завинчивание винтовой сваи через отверстие (вырез) 2.

Общая схема погружения винтовых свай предусматривает приложение к стволу сваи крутящего момента и осевой нагрузки. Техническая документация на винтовые сваи обязательно должна содержать сведения о максимальном допустимом крутящем моменте, который способна выдержать свая. Это позволит избежать разрушения сваи в процессе ее погружения в почву.

Для погружения винтовых свай применяют:

- 1) ворот - ручной инструмент, который предназначен для завинчивания винтовых свай;
- 2) бензобур;
- 3) различные гидравлические средства механизации (гидравлические вращатели, гидробуры и т.д.);
- 4) кабестан - навесное оборудование, устанавливаемое на самоходные строительные машины (крановые манипуляторы, экскаваторы и т.д.);
- 5) специальные самоходные машины для бурения и завинчивания свай (рис. 2) [11].



Рис. 2. Самоходная строительная установка для выполнения бурильных работ и завинчивания винтовых свай

Погружение сваи необходимо выполнять на низких скоростях, при этом обеспечиваются минимальные нарушения природного сложения окружающих грунтов. Установка для погружения винтовых свай должна развивать требуемый крутящий момент. Использование ударных установок для монтажа винтовых свай недопустимо. Перед погружением винтовых свай могут бурить лидерные скважины.

Конструкция и технология погружения винтовой сваи должны обеспечить непрерывную винтовую линию, в противном случае произойдет «рассверливание» грунта вокруг сваи и сильное нарушение его природного сложения, что в результате приведет к значительному уменьшению несущей способности сваи [12].

Для контроля несущей способности сваи рекомендуется контролировать величину крутящего момента в процессе погружения. Крутящий момент имеет связь с несущей способностью сваи. Результаты измерения позволяют оценивать допустимую нагрузку на винтовую сваю и сравнивать ее с результатами геологических изысканий. Вследствие этого оборудование для погружения винтовых свай обязательно должно снабжаться измерительными приборами, позволяющими измерять крутящий момент. Значения крутящих моментов при завинчивании сваи рекомендуется фиксировать в специальном журнале. Отклонение величины крутящего момента от требуемого значения является причиной для проверки несущей способности сваи [5].

При установке винтовой сваи необходимо обеспечить ее вертикальность (или угол, заложенный по проекту при завинчивании наклонных свай).

Для того чтобы продлить срок службы винтовых свай, их основание покрывают специальными покрытиями, используя сурик, цинк, наносят армирующий слой эпоксидных смол с применением стекловолокна.

Себестоимость возведения фундаментов на винтовых сваях зависит от конструкции винтовых свай, сроков строительства, глубины погружения свай, удаленности площадки строительства от дорог с твердым покрытием, уровня конкуренции в месте строительства.

При возведении свайных фундаментов под сельскохозяйственные строения, после монтажа подрезают все винтовые сваи на необходимую высоту. После монтажа для предотвращения коррозии и частичного придания дополнительной жёсткости винтовой свае её заполняют бетоном. Следует помнить, что бетон не сильно оказывает влияние на несущую способность винтовой сваи, в связи, с чем она может быть нагружена до окончания тверде-

ния бетонной смеси. После заливки винтовых свай бетоном выполняют их обвязку по периметру швеллером или на каждую сваю устанавливают и приваривают специальные оголовки. Оголовком винтовой сваи принято считать элемент, соединяющий винтовую сваю с несущим каркасом сельскохозяйственного здания или сооружения.

Выводы. В настоящее время все большее распространение получают фундаменты на винтовых сваях, которые не требуют земляных работ, подъезда тяжелой техники при этом монтируются фундаменты в кратчайшие сроки.

После возведения свайного фундамента появляется возможность без технологического перерыва возводить металлоконструкции. Кроме того, помимо установки на фундамент из винтовых свай металлоконструкций, возможно строительство как деревянных, каркасных и других сельскохозяйственных зданий.

Благодаря своей универсальности винтовые сваи можно применять для решения таких специфических задач, как устройство причалов, фундаментов для мачт и линий электропередач, для строительства опор трубопроводов, фундаментов под трансформаторы и баннеры, для укрепления подвижных слоёв грунта, а так же при строительстве других объектов различных отраслей. Использование винтовых свай позволит сократить время на строительство и снизит себестоимость сельскохозяйственных зданий и сооружений за счет сокращения затрат на возведение фундамента.

Библиография

1. Ватин, Н.И. Устройство свайных фундаментов/ Н.И. Ватин [и др.]. Спб.: Издательство Политехнического Университета, 2012. 227 с.
2. Комиссарова, О.Ю. Основания на винтовых сваях/ О.Ю. Комиссарова, С.В. Емельянов// Достижения вузовской науки. 2014. №10. С.136-139.
3. Мангушев, Р.А. Современные свайные технологии: учебное пособие/ Р.А. Мангушев, А.В. Ершов, А.И. Осокин. М.: АСВ, 2010. 240 с
4. Полищук, А.И. Обоснование конструктивного решения винтовых свай для фундаментов быстро-возводимых временных зданий на глинистых грунтах / А.И. Полищук, Ф.А. Максимов // Вестник ПНИПУ. 2015. №4. С.62-75. 25.
5. Винтовые сваи и оценка их основных параметров: Материалы межвузовской научно-технической конференции. Санкт-Петербург, 2006 г./ Отв. ред.: В.А. Торошин, Г.Я. Булатов. СПб.: Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2006. 113 с.
6. Perko H. A. Helican piles. A practical guide to design and installation/ Н. А. Perko. Hoboken, New Jersey.: John Wiley & Sons, Inc., 2009. 513 с.
7. Прокопенко, Д. В. Математическое и компьютерное моделирование несущей способности одиночной винтовой сваи с учетом уплотнения грунта / Д.В. Прокопенко// Вестник Гомельского государственного технического университета имени П.О. Сухого. 2013. №4. С.25-28.
8. Сахнов А.В. Винтовая свая / А.В. Сахнов, Ю.В. Фоменко // Международная научно-техническая конференция молодых ученых [Электронный ресурс]. Белгород, БГТУ им. Шухова, 2015 г.
9. Пат. №169081 Пустотелая винтовая свая Российская Федерация МПК E02D 5/56 (2006.01) Сахнов А.В., Слободюк А.П. №2016129571; заявл. 19.07.2016, опубл. 02.03.2017. Бюл. №7.
10. Пат. 176898 Пустотелая винтовая свая Российская Федерация МПК E02D 5/56 (2006.01) , Сахнов А.В., Стребков С.В., Слободюк А.П., Бондарев А.В. Заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, №2017141640, заявл. 29.11.2017, опубл. 1.02.2018, бюл. №4.
11. Стоимость винтовых свай [Электронный ресурс] / Фундэкс. Режим доступа: <https://www.fundex.su/price/spb/>. (Дата обращения: 02.02.2018).
12. Железков, В.Н. Винтовые сваи в энергетической и других отраслях строительства/ В.Н. Железков СПб.: Издательский дом «ПРАГМА», 2004. 115 с.

References

1. Batting, N.I. The device pile foundations/ N. And. Batting [and others]. SPb.: Polytechnic University Press, 2012. 227 p.
2. Komissarov, O.Y. Foundation on screw piles / O.Y. Komissarov, S.V. Emelyanov // achievements of science. 2014. №10. P. 136-139.
3. Mangushev, R.A. Modern pile technologies: tutorial / R.A. Mangushev, A.V. Ershov, A.I. Osokin. Moscow: ASV, 2010. 240 p.
4. Polishchuk, A.I. The rationale for the structural Design of the foundations of the screw piles of temporary prefabricated 2015. № 4. P. 62-75.

5. Screw piles and assessment of their main parameters: Materials of the interuniversity scientific and technical conference. St. Petersburg, 2006/ Resp. edited by: V.A. Trewin, G.Y. Bulatov. SPb.: St. Petersburg state Polytechnic University, 2006. 113 p.
6. Perko, H.A. Helican piles. A practical guide to design and installation / Perko, H.A. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2009. 513 p.
7. Prokopenko, D.V. Mathematical and computer modeling of the bearing capacity of single screw piles taking into account soil compaction / D.V. Prokopenko // Bulletin of the Gomel state technical University named after P.O. Sukhoi. 2013. №4. P. 25-28.
8. Sakhnov A.V. Screw pile / Sakhnov V.A., Fomenko Y.V. // International scientific-technical conference of young scientists [Electronic resource], Belgorod, BGTU im. ShuHova, 2015.
9. Pat. № 169081 Hollow screw pile Russian Federation, IPC E02D 5/56 (2006.01) Sakhnov A.V., Slobodyuk A.P. № 2016129571; Appl. 19.07.2016, publ. 02.03.2017. Bul. № 7.
10. Pat. 176898 Hollow screw pile Russian Federation, IPC E02D 5/56 (2006.01), Sakhnov A.V., Strebkov S.V. Slobodyuk A.P., Bondarev A.V. Applicant and patent owner FSBEI Belgorod state agricultural UNIVERSITY, № 2017141640, Appl. 29.11.2017, publ. 1.02.2018, bull. № 4.
11. Cost of screw piles [Electronic resource] / Fundex. - Access mode: <https://www.fundex.su/price/spb/>. - (Date of application: 02.02.2018).
12. Zhelezkov, V.N. Screw piles in power and other branches of construction / V.N. Zhelezkov. SPb.: Publishing house "PRAGMA", 2004. 115 p.

Сведения об авторах

Сахнов Андрей Васильевич, кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса в АПК, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел.+74722 39-28-70, e-mail: sakhnovav@mail.ru

Information about the author

Sakhnov Andrey Vasilyevich, candidate of technical sciences, associate professor of technical service in agriculture, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V.Gorin», ul.Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, , tel.+74722 39-28-70, e-mail: sakhnovav@mail.ru

УДК 631.3.023

Н.Ф. Скурятин, А.С. Новицкий

ТЕХНИКУ ХРАНИТЬ НА ПОДСТАВКАХ!

Аннотация. Сельскохозяйственная техника должна храниться по завершении сезонных работ в соответствии с ГОСТ 7751-2009. Для правильного хранения в хозяйствах используют специальные подставки, которые разработаны для определенных видов машин. При этом не возникает деформация и коррозия деталей. Практикой использования машинотракторного парка доказано, что при неправильном хранении сельскохозяйственной техники её износ порой превышает износ в период выполнения основного вида работ. Из-за нарушения правил хранения машин на пневматическом колесном ходу (сеялки, культиваторы, дискаторы и т.д.) срок службы шин снижается на 10...15% ежегодно. Проведенный анализ конструкций мобильных сельскохозяйственных машин показал, что возможна их классификация по двум группам: с колесным ходом за пределами несущей конструкции рамы и внутри рамы. Например, к первой группе относятся сеялки типа СЗ-3.6, ко второй - культиваторы, ряд зарубежных зерновых и пропашных сеялок. При расположении опорных и опорно-приводных колес машины за пределами несущей конструкции рамы целесообразно применять подставки, включающие два элемента: колпак с жестко прикрепленным в центре пальцем и А-образную подставку. Полуприцепы и почвообрабатывающие орудия на длительное хранение возможно ставить с применением А-образных подставок, достаточно к их раме (остову) жестко прикрепить кронштейн с пальцем, на который будет устанавливаться А-образная подставка. Также разработана подставка для постановки на длительное хранение тракторных прицепов, не требующая ее снятия во время работы. Так как применение предложенных подставок предполагает использование трактора, то возникает вопрос постановки и колесных тракторов при длительном хранении на подставки, конструкция которой на примере трактора типа МТЗ-80 представлена в данной статье.

Ключевые слова: хранение, трактор, подставка, колесо, рама, прицеп, сельскохозяйственная машина.

THE TECHNIQUE TO STORE ON STANDS!

Abstract. Agricultural machinery has to be stored upon completion of seasonal works according to GOST 7751-2009. For the correct storage in farms use special supports which are developed for certain types of cars. At the same time there is no deformation and corrosion of details. The practice of using the machine and tractor fleet proved that with incorrect storage of agricultural machinery, its wear sometimes exceeds wear during the period of the main type of work. Due to the violation of the rules for storing machines on the pneumatic wheel drive (seeders, cultivators, disk drives, etc.), the service life of tires is reduced by 10...15% per year. The analysis of the constructions of mobile agricultural machines has shown that it is possible to classify them according to two groups: with the wheel drive outside the load-bearing structure of the frame and inside the frame. For example, the first group includes seeders type SZ-3,6, the second - cultivators, a number of foreign grain and tilled seeders. When locating the support and support-drive wheels of the machine outside the load-carrying structure of the frame, it is advisable to use stands comprising two elements: a cap with a finger fixed firmly in the center and an A-shaped stand. It is possible to place semi-trailers and soil-cultivating tools in long storage with application of A-shaped supports, it is enough to attach rigidly to their frame (skeleton) an arm with a finger on which the A-shaped support will be established. A stand for long-term storage of tractor trailers has also been developed, which does not require its removal during operation. Since the use of the proposed supports implies the use of a tractor, the question arises of setting up wheeled tractors for long-term storage on sub-stakes, the design of which is shown in this article in the example of a MTZ-80 tractor.

Keywords: storage, tractor, stand, wheel, frame, trailer, agricultural machine.

Практикой использования машинотракторного парка доказано, что при неправильном хранении сельскохозяйственной техники её износ порой превышает износ в период использования по прямому назначению (выполнению различного вида работ). Из-за нарушения правил хранения машин на пневматическом колесном ходу (сеялки, культиваторы, дискаторы и т.д.) срок службы шин снижается на 10...15% ежегодно [1].

При хранении сельскохозяйственной техники, наряду с очисткой, техническом обслуживании, покраской поврежденных мест, снятием отдельных узлов и консервацией поверхностей рабочих органов, обязательным элементом технологии хранения является установка её на подставки. При выполнении этой операции используют домкраты, гидронавеску тракторов, применяют различные сварные конструкции [2] или подручные средства: деревянные бруски, стеновые блоки, кирпич и т.д. Это занимает значительное время, кроме того есть риск получения травм слесарями, трактористами.

Известен ряд конструктивных решений по постановке прицепных и мобильных энергетических средств на подставки, позволяющих с минимальными затратами труда осуществить

эту операцию.

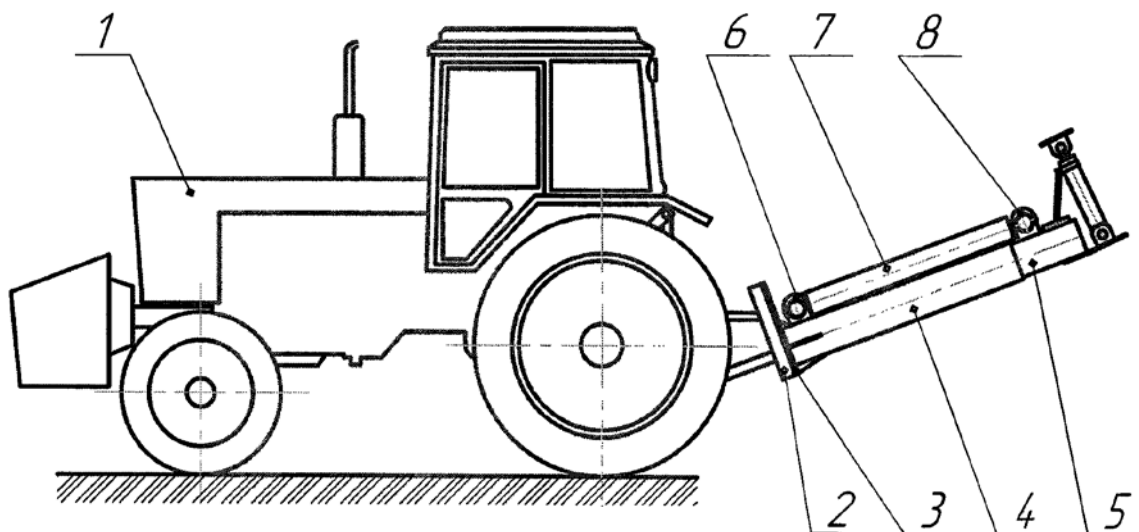
Сибирским филиалом ЦОКТБ ГОСНИТИ разработан гидроподъемник ОР-6882ГОСНИТИ [3] для подъема машин во время установки их на хранение, который может применяться на ремонтно-технических предприятиях, в мастерских.

Гидроподъемник состоит из домкрата, который представляет собой двухступенчатый телескопический гидроцилиндр. Он установлен на кронштейнах и может поворачиваться вокруг горизонтальной оси. Электродвигателем управляют с пульта. В гидростанцию входят: бак, на крышке которого смонтированы гидроплита, гидрораспределитель, предохранительный клапан, насос.

В процессе работы в гнездо штока гидроцилиндра устанавливают соответствующую наставку и домкрат подводят под машину таким образом, чтобы зев наставки точно охватывал место подъема. Нажимают соответствующие кнопки на пульте, поднимают или опускают машины. Грузоподъемность гидроцилиндра 5 т.

Недостатками указанного гидроподъемника являются: сложность в изготовлении, высокая стоимость, низкая надежность.

Известен подъемник гидравлический (рисунок 1) [4], который состоит из колесного трактора с автоматической сцепкой, к торцу ответного элемента которой жестко прикреплена пластина.



1 - колесный трактора; 2 - автоматическая сцепка; 3 – пластина; 4 – труба с прямоугольным сечением; 5 - выдвигной элемент прямоугольного сечения; 6,8 – вилки; 7 – гидроцилиндр

Рис. 1. Подъемник гидравлический

К центральной части пластины перпендикулярно ее поверхности прикреплена труба с прямоугольным сечением, внутри которой размещается выдвигной элемент, так же прямоугольного сечения, но большей длины. На трубе у основания ее крепления к пластине установлена вилка под фланец гидроцилиндра, шток которого соединен с вилкой, установленной на конце выдвигного элемента. Подъемник возможно использовать не только для постановки на хранение различной техники, но и для погрузки различных грузов

На конце выдвигного элемента снизу закреплена подошва с вилкой под гидроцилиндр подъема, удерживаемый в нужном положении регулировочной пластиной и хомутом, причем конец штока гидроцилиндра подъема оснащен сменным упором.

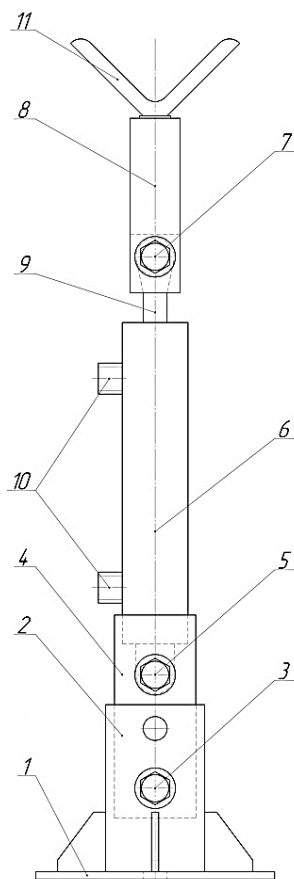
Недостатками указанного подъемника являются: высокая материалоемкость, сложность в изготовлении, громоздкость, необходимость в использовании другого трактора.

Известен параметрический ряд подставок, представляющих собой сварные конструкции, включающие головку, стойку и основание, недостатком таких подставок является неизменяющаяся длина стойки и потребность в стойках под конкретную машину,

кроме того их применение возможно при использовании домкратов, для подъема рамы или оси машины [5].

Из анализа технических решений по постановке сельскохозяйственной техники на хранение следует отметить, что отсутствуют простые, но эффективные устройства и способы установки техники на хранение, высокая опасность травмирования слесаря.

С целью исключения отмеченных недостатков рассмотренных технических решений, нами предлагается гидравлический подъемник сельскохозяйственных машин (на примере бороны дисковой БДМ-4х4) (рисунок 2).



1 – пластина; 2 – ножка; 3, 5, 7 – болты; 4 – упор нижний; 6 – гидроцилиндр; 8 – упор верхний; 9 – шток гидроцилиндра; 10 – штуцера гидроцилиндра; 11 – опора верхняя

Рис. 2. Гидравлический подъемник сельскохозяйственных машин

Гидравлический подъемник сельскохозяйственных машин для постановки на хранение состоит из пластины 1, жестко закрепленной в средней части ножки 2, куда помещен упор нижний 4 с возможностью продольного перемещения, причем в верхнюю часть упора нижнего 2 помещен нижний конец корпуса гидроцилиндра 6. Упор нижний 4 с ножкой 2 соединен болтом 3, а гидроцилиндр 6 соединен с упором нижним посредством болта 5. К верхней части штока гидроцилиндра 9, посредством болта 7 прикреплен упор верхний 8. В упоре верхнем 8 нарезана резьба, в которую вкручена опора верхняя 11. Верхняя и нижняя часть гидроцилиндра 6 оснащена штуцерами 10.

Перед постановкой сельскохозяйственных машин на хранение осуществляют сборку гидравлического подъемника, заключающуюся в том, что в ножку 2, жестко прикрепленную к середине пластины 1 помещают упор нижний 4 и соединяют его с основанием ножки посредством болта 3. Затем нижнюю часть корпуса гидроцилиндра 6 помещают в верхнюю часть упора нижнего 4 и соединяют их болтом 5, а на верхний конец штока гидроцилиндра 9, посредством болта 7 устанавливают упор верхний 8, а в него вкручивают опору верхнюю 11. Гидравлическими шлангами соединяют штуцера гидроцилиндра 10 с штуцерами гидрораспределителя, установленного в кабине трактора.

Собранный гидравлический подъемник размещают под одним концом рамы бороны дисковой БДМ-4х4, при этом шток гидроцилиндра 9 в крайнее нижнее положение, а упор нижний 4 поднимают вверх до соприкосновения опоры верхней 11 с нижней частью рамы и фиксируют его в этом положении посредством болта 3. Если опора верхняя 11 не достает до рамы, то ее выкручивают из упора верхнего 8 до нужного положения. Ставят ручку гидрораспределителя в положение «подъем», осуществляют подъем конца рамы бороны дисковой БДМ-4х4 на нужную высоту, устанавливают подставку под конец рамы и переводят ручку гидрораспределителя в положение «опускание». Затем гидравлический подъемник переставляют под другой конец рамы бороны дисковой БДМ-4х4 и повторяют операцию.

Аналогичным образом возможно ставить на хранение и другие сельскохозяйственные машины.

Использование гидравлического подъемника сельскохозяйственных машин для постановки на хранение позволит повысить производительность труда слесарей и сделает его более безопасным.

Так как гидроцилиндр является основным конструктивным элементом гидравлического подъемника сельскохозяйственных машин, то выполним его подбор.

Рассчитаем усилие, развиваемое штоком гидроцилиндра. Основными параметрами поршневого гидроцилиндра являются: диаметры поршня D и штока d , рабочее давление P , и ход поршня S .

Используя каталог [6] выберем поршневой гидроцилиндр двустороннего действия ЦГ 40.20х160.11, основные параметры которого равны: $D=40$ мм; $d=20$; $P=16$ МПа; $S=160$ мм.

Нагрузка, действующая на гидравлический подъемник сельскохозяйственных машин, F (Н), рассчитывается по формуле:

$$F = \frac{m \cdot g}{2}, \quad (1)$$

где m - масса бороны дисковой БДМ-4х4, $m = 3462$ кг;

g - ускорение свободного падения, $g = 9,81$ м/с.

Коэффициент 2 указывает, что поднимается одна сторона машины.

$$F = \frac{3462 \cdot 9,81}{2} = 16981 \text{ Н.}$$

Рассчитаем площадь поршня гидроцилиндра, F_{II} , мм²:

$$F_{II} = \frac{\pi \cdot D^2}{4}, \quad (2)$$

где D - диаметр поршня, мм, тогда получаем:

$$F_{II} = \frac{3,14 \cdot 40^2}{4} = 1256 \text{ мм}^2.$$

Найдем усилие, развиваемое штоком гидроцилиндра при его выдвигении R , Н [7]:

$$R = F_{II} \cdot P \cdot k_{mp}, \quad (3)$$

где P - рабочее давление, МПа;

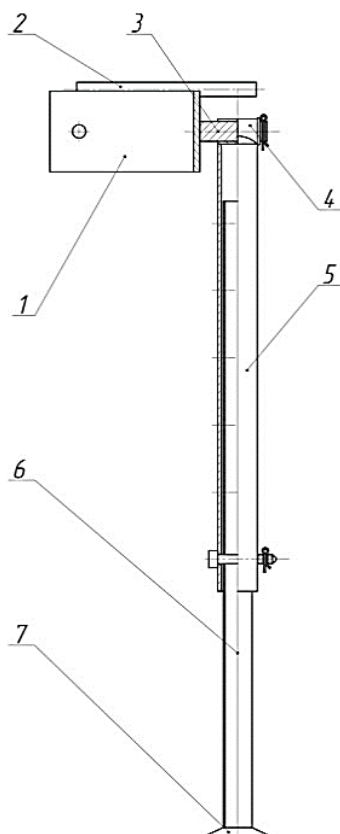
k_{mp} - коэффициент, учитывающий потери на трение, $k_{mp} = 0,9$ [7], откуда

$$R = 1256 \cdot 16 \cdot 0,9 = 18086 \text{ Н.}$$

Сравним нагрузку, действующую на гидравлический подъемник и усилие развиваемое штоком гидроцилиндра: $R \geq F$. Так как усилие, развиваемое штоком гидроцилиндра больше чем нагрузка, действующая на гидравлический подъемник сельскохозяйственных машин, то гидроцилиндр ЦГ 40.20х160.11 обеспечивает постановку на подставки все машины с меньшей массой.

Анализ конструкций мобильных сельскохозяйственных машин показал, что возможна их классификация по двум группам: с колесным ходом за пределами несущей конструкции рамы и внутри рамы. Например, к первой группе относятся сеялки типа СЗ-3.6, ко второй – культиваторы, ряд зарубежных зерновых и пропашных сеялок.

Для сельскохозяйственных машин, у которых опорные колеса находятся внутри конструкции рамы, нами предлагается подставка для постановки сельскохозяйственной техники на хранение (рисунок 3), которая состоит из П-образного кронштейна 1, к торцу которого в верхнем переднем углу жестко прикреплен упор 2, а к центру кронштейна в перпендикулярном направлении жестко прикреплен палец 3 с установленной на нем втулкой 4 с жестко прикрепленным к ней корпусом стойки 5, в который с возможностью продольного перемещения помещен удлинитель 6, причем к его концу жестко прикреплена пятка 7.



1 – П-образный кронштейн; 2 – упор; 3 – палец; 4 – втулка; 5 – стойка; 6 – удлинитель; 7 – пятка

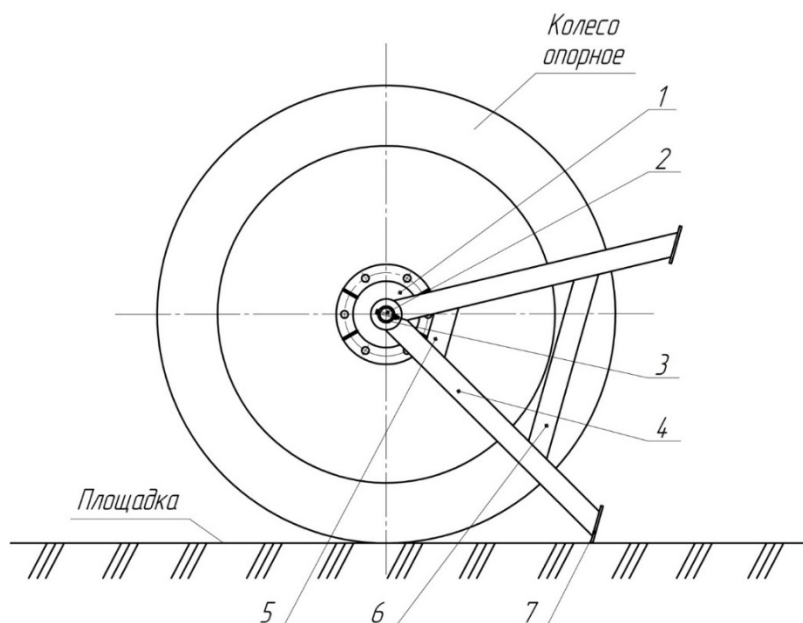
Рис. 3. Подставка под мобильную сельскохозяйственную машину при хранении

Работает устройство следующим образом. П-образный кронштейн 1, к с жестко закрепленными упором 2 и пальцем 3 крепится к раме сельскохозяйственной машины посредством болтовых соединений, на палец 3 устанавливается втулка 4 с жестко закрепленным корпусом стойки 5 в которой с возможностью продольного перемещения помещен удлинитель 6, к концу которого жестко прикреплена пятка 7.

Затем тяговым средством (например, трактором) сельскохозяйственная машина перемещается вперед, до тех пор, пока стойка 5 не коснется упора 2.

Применение подставки для длительного хранения сеялок пропашных культур позволит облегчить постановку их на хранение и продлить срок службы шин колес.

При расположении опорных и опорно-приводных колес машины за пределами несущей конструкции рамы целесообразно применять подставки, включающие два элемента: колпак с жестко прикрепленным в центре пальцем и А-образную подставку (рисунок 4).



1 - колпак; 2 - ось; 3 - втулка; 4 - балка; 5 – верхняя балка; 6 – нижняя балка; 7 – пятка

Рис. 4. Подставка для сеялки СЗ-3,6

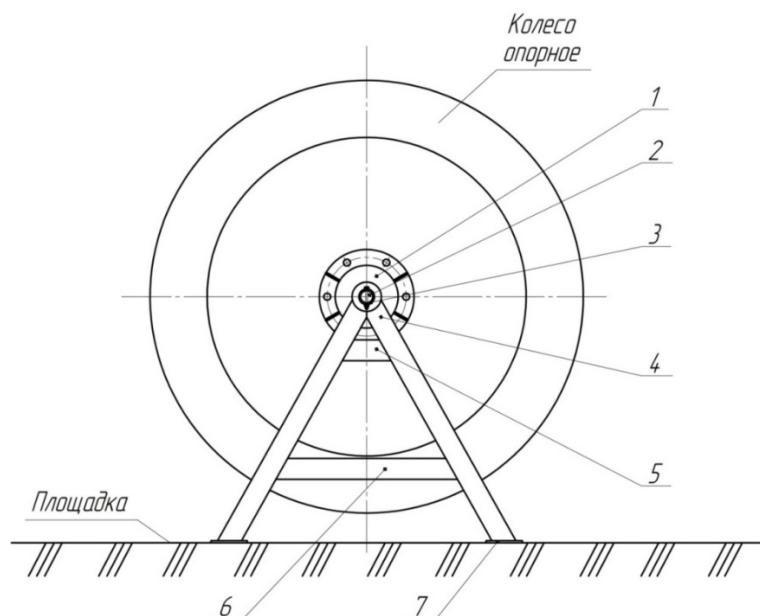
А-образная подставка состоит из колпака 1, к центру которого в перпендикулярном направлении жестко прикреплена ось 2, с осью 2 соединена втулка 3, к ее внешней поверхности в перпендикулярном направлении жестко прикреплены две балки 4, под углом меньшим 90° друг к другу, причем они соединены между собой поперечной верхней балкой 5 и поперечной нижней балкой 6. Внешние концы балок 4 оснащены пятками 7. Балки направлены в сторону движения, причем пятка одной из балок контактирует с поверхностью площадки.

Работает устройство следующим образом. Колпак 1 (рисунок 5) с жестко прикрепленной осью 2 крепится к диску опорного колеса сельскохозяйственной машины посредством болтовых соединений ее ступицы, на ось 2 устанавливается втулка 3 с жестко закрепленными балками 4, соединёнными между собой поперечной верхней балкой 5 и поперечной нижней балкой 6.

Затем тяговым средством (например, трактором) сельскохозяйственная машина перемещается вперед на величину равную расстоянию между пятками 7 балок 4.

При движении сельскохозяйственной машины вперед, в результате взаимодействия пятки 7 первой балки 4 с поверхностью площадки для хранения осуществляется подъем опорного колеса сельскохозяйственной машины.

При перемещении сельскохозяйственной машины вперед на величину равную расстоянию между пятками 7 балок 4, происходит взаимодействие пятки 7 второй балки 4. В этом случае опорные колеса сельскохозяйственной машины полностью разгружены, а нижние их точки располагаются на оптимальном расстоянии от опорной поверхности (рисунок 6).



1 - колпак; 2 - ось; 3 - втулка; 4 - балка; 5 – верхняя балка; 6 – нижняя балка; 7 – пятка

Рис. 5. Схема закрепления подставки на опорное колесо сеялки

Аналогичным образом возможно ставить на подставки и другие сельскохозяйственные машины, у которых опорные колеса находятся внутри рамы или ниже ее (рисунок 7). В этих случаях вместо колпаков к торцам рамы крепятся пластины с осями, на которые одеваются А-образные опоры.

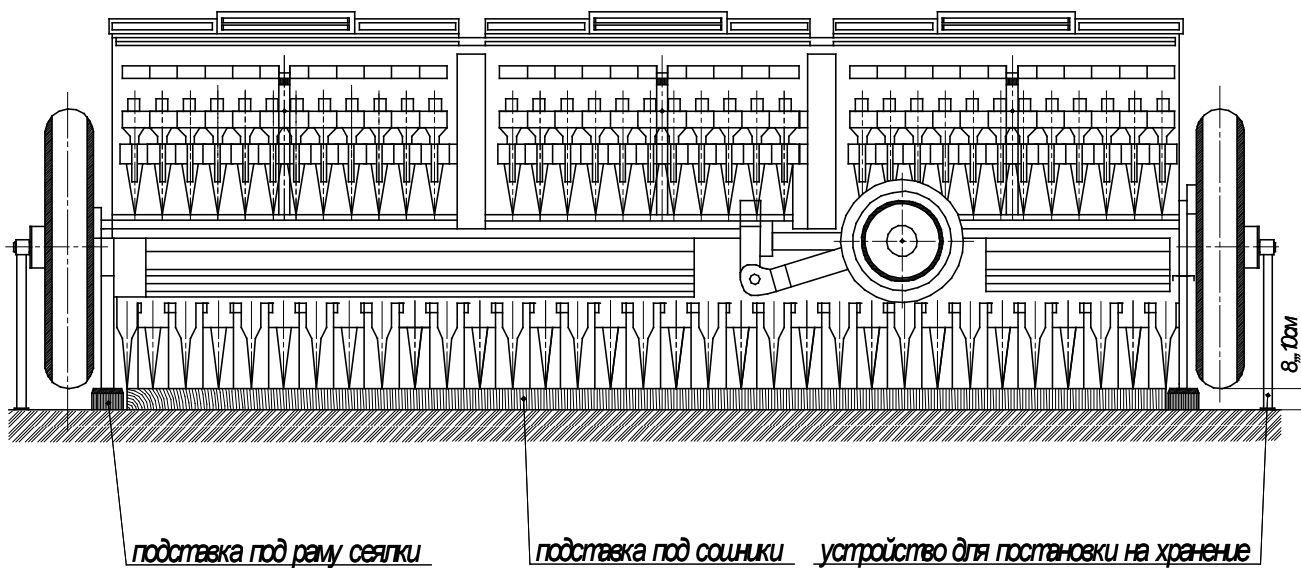


Рис. 6. Схема сеялки, установленной на подставки

Применение предложенных подставок под сельскохозяйственные машины позволит существенно сократить затраты труда при постановке их на хранение, а также обезопасит работу обслуживающего персонала (слесарей, трактористов-машинистов).

Для разработки конструкции нам необходимо обоснование конструктивных размеров подставки под сельскохозяйственные машины (на примере сеялки СЗ-5,4).

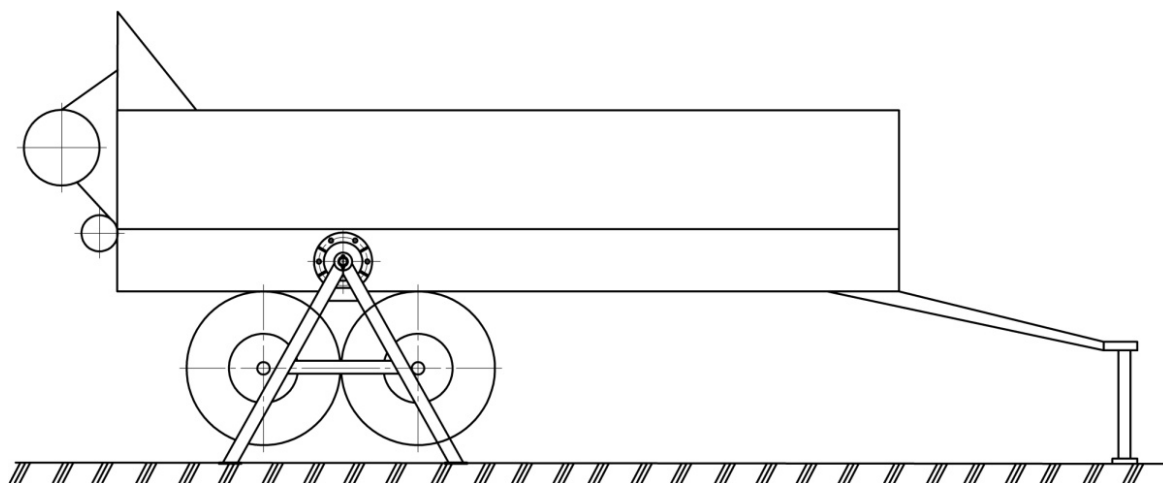


Рис. 7. Схема постановки на подставки навозоразбрасывателя ПРТ-7

Известно, что радиус опорного колеса сеялки СЗ-5,4 равен $R = 620$ мм, а минимально допускаемое расстояние между нижней точкой опорного колеса и поверхностью площадки $\Delta = 85$ мм. Зададимся величиной расстояния от центра оси до нижнего конца поперечной верхней балки $l' = 140$ мм и до нижнего конца поперечной нижней балки $l'' = 390$ мм, а также величиной угла между балками $\alpha = 58^\circ$. При заданных параметрах будет обеспечена жесткость и устойчивость подставки под сельскохозяйственные машины (рисунок 8).

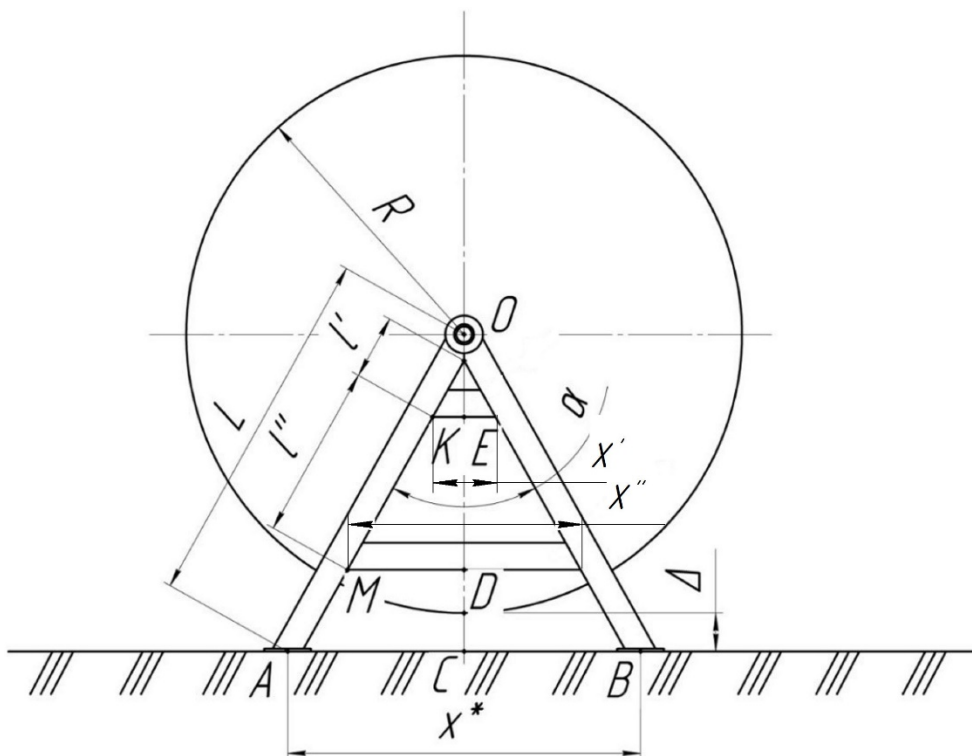


Рис. 8. Расчетная схема конструктивных размеров подставки

Необходимо определить длины балок L , поперечной верхней балки x' , поперечной нижней балки x'' и расстояние между пятками балок x^* .

Находим из треугольника AOC величину $AO = L$, мм:

$$\frac{OC}{OA} = \cos \frac{\alpha}{2}, \tag{4}$$

или как видно из рисунка:

$$\frac{R + \Delta}{L} = \cos \frac{\alpha}{2}. \quad (5)$$

Откуда длина одной из балок L , мм, равна:

$$L = \frac{R + \Delta}{\cos \frac{\alpha}{2}}, \quad (6)$$

$$L = \frac{620 + 85}{\cos \frac{58^\circ}{2}} = \frac{705}{0,875} = 806 \text{ мм.}$$

Найдем длину поперечной верхней балки x' , мм:

$$x' = 2KE \text{ или } x' = 2l' \sin \frac{\alpha}{2}, \quad (7)$$

$$x' = 2 \cdot 140 \cdot \sin \frac{58^\circ}{2} = 136 \text{ мм.}$$

Найдем длину поперечной нижней балки x'' , мм:

$$x'' = 2|MD| \text{ или } x'' = 2(l' + l'') \sin \frac{\alpha}{2}, \quad (8)$$

$$x'' = 2 \cdot (140 + 390) \cdot \sin \frac{58^\circ}{2} = 514 \text{ мм.}$$

Определим расстояние между пятками балок x^* :

$$x^* = 2L \sin \frac{\alpha}{2}, \quad (9)$$

$$x^* = 2 \cdot 806 \cdot \sin \frac{58^\circ}{2} = 782 \text{ мм.}$$

Установленные размеры были заложены в конструкцию подставки.

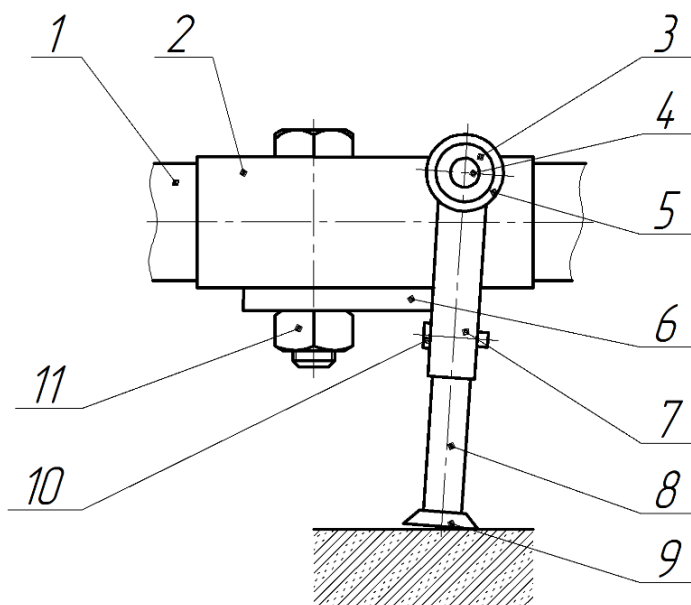
На основании выполненных расчетов была разработана конструкторская документация на подставку и по ней изготовлен комплект для сеялки СЗ-5,4 (рисунок 9), который использовался в УНИЦ «Агротехнопарк» Белгородского ГАУ.



Рис. 9. Сеялка СЗ-5,4 с установленными на нее подставками

Для сельскохозяйственных машин, у которых колесный ход размещен внутри несущей конструкции рамы предлагается следующая конструкция подставки для длительного хранения [8]: оба кронштейна с пальцами жестко крепятся к левому и правому концам бруса рамы, причем пальцы кронштейнов располагаются в продольном направлении бруса рамы, пальцы одеваются на втулки с жестко прикрепленными стойками, куда помещены выдвижные упоры, соединяемые со стойками фиксаторами. К нижней части кронштейнов прикреплены ограничители поворота стоек. Кронштейны могут быть установлены на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации машины не сниматься, так как для транспортного и рабочего положения достаточно упоры переместить в стойках в верхнее крайнее положение и зафиксировать.

Перед постановкой машины на хранение упоры снимают с фиксации и выдвигают на величину, превышающую расстояние от бруса рамы до опорной поверхности, затем их фиксируют и перемещают машину трактором на достаточное расстояние, пока стойки не коснутся ограничителей поворота (рисунок 10).



1 - рама; 2 - кронштейн П-образной формы; 3 - втулка; 4 - палец; 5 – шплинт; 6 – упор; 7 – корпус стойки; 8 - удлинитель; 9 - пятка; 10 – фиксатор удлинителя; 11 – стяжной болт

Рис. 10. Подставка для длительного хранения прицепных сельскохозяйственных машин

При снятии машины с хранения её перемещают назад до соприкосновения опорных колес с площадкой; упоры расфиксируют и поднимают в верхнее крайнее положение, а затем фиксируют.

Для постановки на длительное хранение тракторных прицепов разработана подставка, не требующая их снятия во время работы [9] (рисунок 11).

Для постановки тракторных прицепов типа 2-ПТС-4 нами предлагается подставка, исключающая применение подъемно-транспортных средств.

Подставка для длительного хранения тракторного прицепа включает в себя: ось тракторного прицепа 1, верхнюю пластину 2, нижнюю пластину 3, стяжные болты 4, щёки 5, основание телескопической стойки 6, палец 7, вставку 8, пятку 9, фиксатор 10, фиксатор стойки 11.

Подставка для длительного хранения тракторного прицепа состоит из оси 1, сверху и снизу которой установлены соответственно пластина 2 и пластина 3 с четырьмя соосными отверстиями по углам.

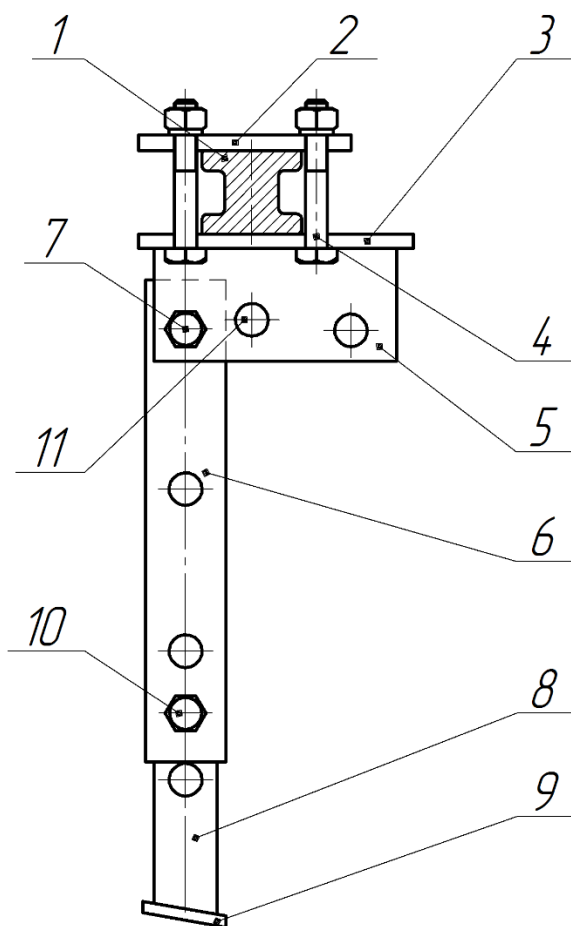
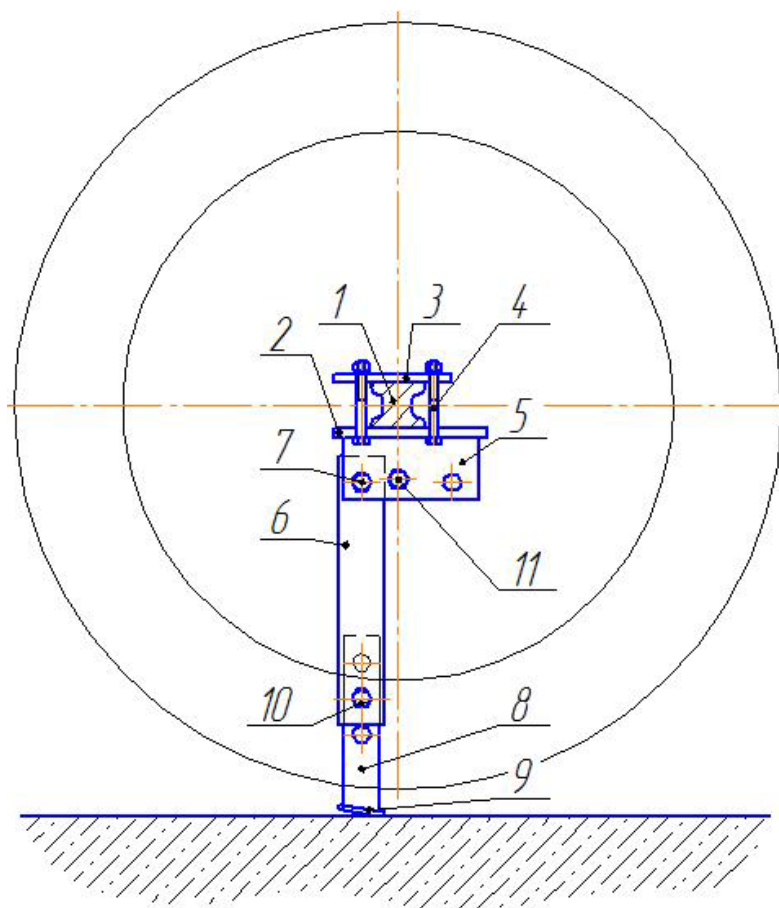


Рис. 11. Подставка к тракторному прицепу

Верхняя пластина 2 и нижняя пластина 3 скреплены стяжными болтами 4, причем к нижней пластине 3 в продольном направлении параллельно друг другу жёстко закреплены щеки 5 с выполненными соосно тремя отверстиями, причем передние и задние отверстия размещены на горизонтальной прямой, а среднее выше её. Между щеками 5 размещено основание телескопической стойки 6, причем оно шарнирно соединено посредством пальца 7, помещённого в задние отверстия щёк 5. В основании стойки 6 ниже пальца 7 выполнено отверстие на расстоянии равном межцентровому расстоянию передних и задних отверстий в щеках 5. В основание телескопической стойки 6 с возможностью продольного перемещения помещена вставка 8, с жестко закрепленной внизу пяткой 9, причём основание телескопической стойки 6 со вставкой 8 соединены фиксатором 10. В передние отверстия щёк 5 помещен фиксатор стойки 11.

Подставку для длительного хранения тракторного прицепа устанавливают следующим образом (рисунок 12), подставку для длительного хранения тракторного прицепа жёстко крепят к центральным частям передней и задней оси и переводят в транспортное положение. Подставку для длительного хранения тракторного прицепа не снимают при использовании прицепа. Перед постановкой на хранение тракторный прицеп доставляют на площадку с твердым покрытием, из передних отверстий щёк 5 вынимают фиксатор стойки 11, устанавливают длину стойки больше чем радиус колеса. Для этого вынимают фиксатор 10, выдвигают вставку 8 из основания телескопической стойки 6 на нужную величину и помещают фиксатор 10 в исходное положение, опускают вставку 8 до контакта пятки 9 с поверхностью площадки.

Фиксатор стойки 11 помещают в среднее отверстие щёк 5. Затем тягачом перемещают прицеп вперед на расстояние достаточное для достижения основания телескопической стойки 6 и вставки 8 вертикального положения.



1 – ось вращения; 2 – верхняя пластина; 3 – нижняя пластина; 4 – стяжные болты; 5 – щека; 6 – стойка; 7 – палец; 8 – вставка; 9 – пятка; 10 – фиксатор; 11 – отверстие

Рис. 12. Подставка для хранения тракторного прицепа, установленная на прицеп

Причём при достижении вертикального положения верхняя часть основания телескопической стойки 6 контактирует с фиксатором стойки 11, находящемся в средних отверстиях щёк 5, тем самым исключается вращение основания телескопической стойки 6 относительно пальца 7. Так как общая длина стойки больше радиуса колеса происходит разгрузка шин колес тракторного прицепа.

При снятии тракторного прицепа с длительного хранения тягачом перемещают тракторный прицеп назад на расстояние, достаточное для осуществления контакта колес прицепа с поверхностью площадки, затем извлекают фиксатор стойки 11 из средних отверстий щёк 5, поднимают вставку стойки 8 в горизонтальное положение и помещают фиксатор стойки 11 в передние отверстия щёк 5.

Применение подставки для длительного хранения тракторного прицепа позволит облегчить постановку тракторного прицепа на хранение, кроме того позволит обезопасить труд слесарей, повысить их производительность, продлить срок службы шин колес тракторного прицепа.

Известно, что радиус колеса прицепа 2-ПТС-4 равен $R = 410$ мм, так же учтем, что расстояние между опорной поверхностью и колесом прицепа, поставленного на подставку для хранения тракторных прицепов должно быть $b=80-100$ мм. Зададимся размерами щек, для осуществления монтажа стяжных болтов, а также беспрепятственному вращению телескопической стойки высота щек равна $b=80$ мм, а ширина $a=170$ мм. Расстояние от оси крепления телескопической стойки до верхней пластины $e=62$ мм. Толщина пластин равна $m=10$ мм. Так же в рабочем положении угол β° должен быть $10-15^\circ$. Так же известны геометрические размеры оси прицепа, высота $y=74$ мм, а ширина $x=67$ мм.

Учитывая эти данные определим геометрические размеры подставки под тракторный прицеп (рисунок 13).

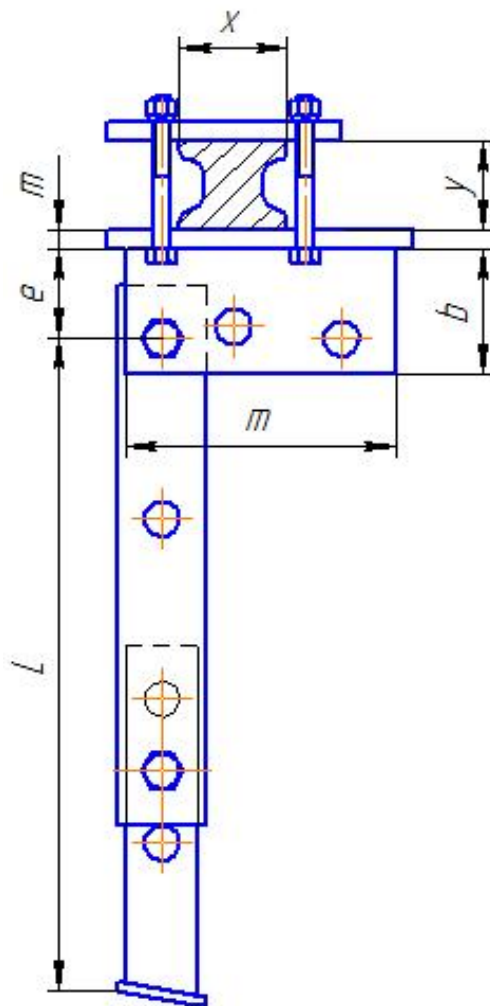


Рис. 13. Расчетная схема геометрических размеров подставки

Необходимо определить длину телескопической стойки. Для этого найдем необходимое расстояние от центра оси прицепа до пятки стойки подставки, находящейся в рабочем положении, из формулы:

$$C = (R + b) / \cos \alpha, \quad (10)$$

Подставив данные в формулу (10), получим:

$$C = (410 + 100) / \cos 15 = 528 \text{ мм.}$$

Для определения длины телескопической стойки из полученной величины необходимо вычесть расстояние от оси прицепа до оси крепления телескопической стойки.

$$L = C - e - m - \frac{x}{2} = 528 - 62 - 10 - \frac{74}{2} = 419 \text{ мм.}$$

Порядок постановки тракторного прицепа на подставки показан на рисунке 14.

Применение предложенных подставок предполагает использование трактора. Возникает вопрос постановки колесных тракторов на подставки при длительном хранении.

Предложена подставка [10] к колесному трактору типа МТЗ-80 (рисунок 15), представляющая собой кронштейны, прикрепленные к левому и правому концам передней оси, причем к верхним концам кронштейнов, выступающим над осью, шарнирно установлены втулки, куда помещены с возможностью выдвижения передние упоры, соединенные с втулками фиксаторами.

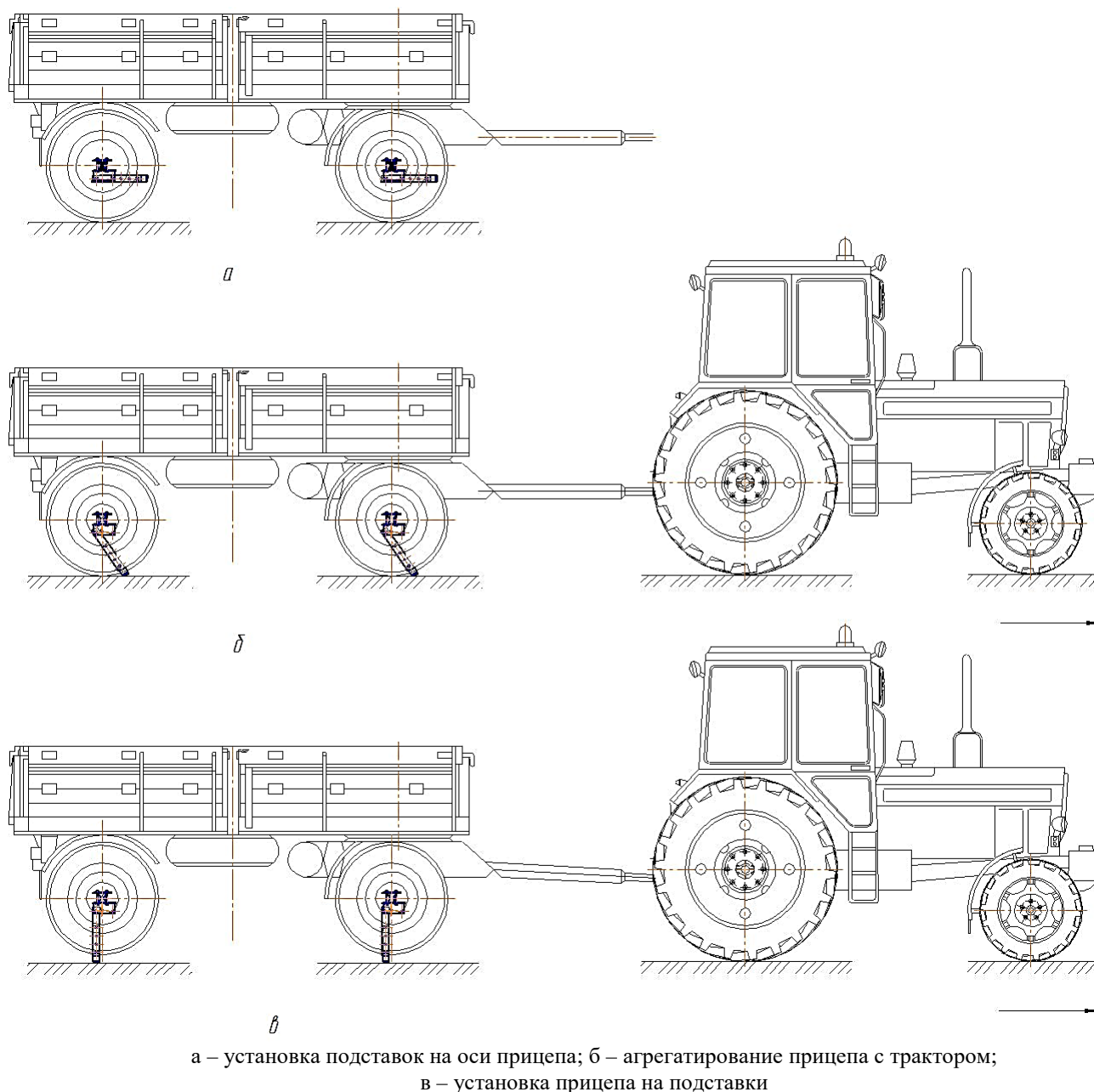
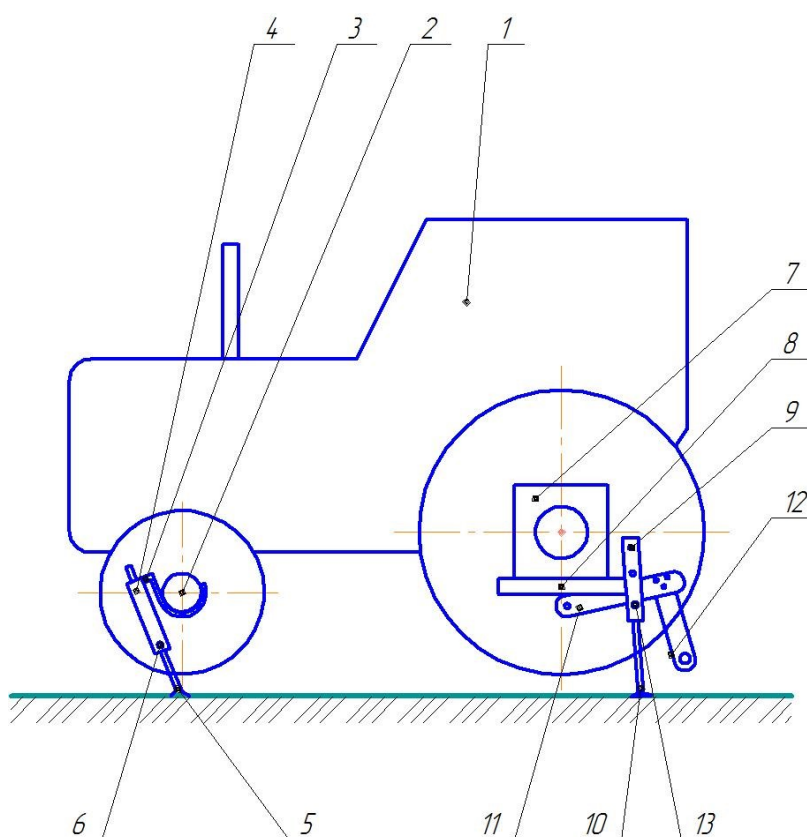


Рис. 14. Постановка тракторного прицепа на хранение

Снизу к левому и правому рукавам заднего моста трактора жестко закреплены кронштейны, к задним концам которых в вертикальном направлении жестко закреплены втулки, куда с возможностью выдвижения помещены задние упоры, причем с втулкой они также соединены фиксаторами. К нижним частям левого и правого рукавов заднего моста трактора шарнирно закреплены продольные тяги, предусмотренные конструкцией трактора и оснащенные удлинителями тяг с возможностью изменения их угла наклона, причем продольные тяги и удлинители соединены друг с другом посредством пальцев, также предусмотренные конструкцией трактора.

В начальный момент постановки колесного трактора на упоры устанавливаются описанным выше способом передние колеса трактора, а затем посредством гидронавески трактора вывешиваются его задние колеса, расфиксируют задние упоры, опускают их до контакта с поверхностью площадки, проводят фиксацию упоров.



1 – трактор; 2 – передняя ось трактора; 3 – кронштейн; 4 – втулка; 5 – передний упор; 6 – фиксатор; 7 – рукав заднего моста; 8 – кронштейн; 9 – втулка заднего упора; 10 – задний упор; 11 – продольная тяга; 12 – удлинитель задней тяги; 13 – фиксатор

Рис. 15. Подставка к колесному трактору

Снятие трактора с подставок осуществляется в обратной последовательности, а именно: посредством гидронавески трактора осуществляют разгрузку задних упоров, поднимают их вверх и фиксируют с задними втулками, далее гидронавеской опускают задние колеса на площадку, удлинители тяг гидронавески ставят в исходное положение и перемещают трактор на расстояние, достаточное для контакта передних колес с площадкой, затем передние упоры устанавливают в исходное положение и фиксируют.

Библиография

1. Курочкин, И.М. Производственно-техническая эксплуатация МТП: учебное пособие / И.М. Курочкин, Д.В. Доровских. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 200 с.
2. Абросимов, Г. Т. Машинные дворы: альбом-справочник / Г.Т Абросимов. – Москва: Россельхозиздат, 1973. - 126 с.
3. Устройство для подъема комбайнов и сельскохозяйственных машин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://agrozoo.ru/base_gvc/meh/modif/37149.html.
4. Патент на изобретение № 2458849 (RU). Подъемник гидравлический / Скурятин Н.Ф., Новицкий А.С., Сабельников А.В.: заявитель и патентообладатель Белгородская ГСХА. - № [2011110410/11](#); заявл. 18.03.2011; опубл. [20.08.2012](#), Бюл. № 23.
5. Патент на изобретение №2303567 (RU). Кран / Заявитель и патентообладатель Н.Н. Леухин - № 2005122250/11; заявл. 13.07.2005; опубл. 27.07.2007. Бюл. № 21.
6. ПАО «Елецгидроагрегат». Каталог продукции. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gidroagregat.ru/katalog-produkcii.html>.
7. ООО «Управляющая компания «Промтехкомплект». Расчет силы и давления пневмо или гидросистемы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://promtk.com/calc/pressure/>.
8. Патент на полезную модель № 162247 (RU). Подставка для длительного хранения прицепных сельскохозяйственных машин / Скурятин Н.Ф., Голев В.В.: заявитель и патентообладатель Белгородский ГАУ. - № [2015154156/11](#); заявл. 16.12.2015; опубл. 12.05.2016, Бюл. № 15.

9. Патент на полезную модель № 157304 (RU). Подставка для длительного хранения тракторного прицепа / Скурятин Н.Ф., Соловьёв С.В., Бытык А.С.: заявитель и патентообладатель Белгородский ГАУ. - № [2015126613/13](#); заявл. 02.07.2015; опубл. 27.11.2015, Бюл. № 33.

10. Патент на полезную модель № 180708 (RU). Подставка к колёсному трактору / Скурятин Н.Ф., Бондарев А.В., Соловьёв Е.В., Васильченко И.В.: заявитель и патентообладатель Белгородский ГАУ. - № [2017141641](#); заявл. 29.11.2017; опубл. 21.06.2018, Бюл. № 18.

References

1. Kurochkin, I.M. Technological operation of MTP: manual / I.M. Kurochkin, D.V. Dorovsky. - Tambov: TGTU FGBOU VPO publishing house, 2012. - 200 pages.

2. Abrosimov, G.T. Machine yards: album reference book/G.T Abrosimov. – Moscow: Rosselkhozizdat, 1973. - 126 pages.

3. Device for lifting harvesters and agricultural machines [Electronic resource]. - Access mode: http://agrozoo.ru/base_gvc/meh/modif/37149.html.

4. The patent for the invention № 2458849 (RU). Lift hydraulic / Surathin N. F., Novitsky A. S., Sabelnikov AV: applicant and patentee of the Belgorod state agricultural Academy. № 2011110410/11; Appl. 18.03.2011; publ. 20.08.2012, bull. №. 23.

5. The patent for the invention №2303567 (RU). Crane / Applicant and patentee of N.N. Leukhin № 2005122250/11; stated. 13.07.2005; publ. 27.07.2007. bull. №. 21.

6. PJSC «Eletsgidroagregat». Product catalog. [Electronic resource.] - Access mode: <http://gidroagregat.ru/katalog-produkcii.html>.

7. LLC «Management company «Promtehkompлект». Calculation of force and pressure of pneumatic or hydraulic system. [Electronic resource.] – Mode of access: <http://promtk.com/calc/pressure/>.

8. The patent for the useful Support model № 162247 (RU). Stand for long-term storage of trailed agricultural machines / Skuryatin N.F., Golev V.V.: applicant and patent holder Belgorod GAU. - № 2015154156/11; Appl. 12.16.2015; publ. 5.12.2016, bull. № 15.

9. The patent for the useful Support model № 157304 (RU). Stand for long-term storage of tractor trailer / Skuryatin N.F., Solovyov S.V., Bytyak A. S.: applicant and patent holder Belgorod GAU. - № 2015126613/13; Appl. 7.2.2015; publ. 11.27.2015, bull. № 33.

10. Patent for useful Support model № 180708 (RU). A support to the wheel tractor / Skuryatin N.F., Bondarev A.V., Solovyov E.V., Vasilchenko I.V.: applicant and patent holder Belgorod GAU. - № 2017141641; Appl. 11.29.2017; publ. 6/21/2018, bull. № 18.

Сведения об авторах

Скурятин Николай Филиппович, доктор технических наук, профессор кафедры технического сервиса в АПК ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, контактный телефон +7 (4722) 39-28-70, e-mail: intel-agrobel@yandex.ru.

Новицкий Александр Сергеевич, кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса в АПК ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, контактный телефон +7 (4722) 39-28-70, e-mail: alex.bel77@yandex.ru.

Information about authors

Skuryatin Nikolay F., the Doctor of Engineering, professor of department of technical service in agrarian and industrial complex, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin», tel. +7 (4722) 39-28-70, e-mail: intel-agrobel@yandex.ru.

Novitsky Alexander S., Candidate of Technical Sciences, the associate professor of technical service in agrarian and industrial complex, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin», tel. +7 (4722) 39-28-70, e-mail: alex.bel77@yandex.ru.

УДК 378.663:374.31:371.3

О.А. Шарая, А.Г. Пастухов, Н.В. Водолазская

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА АГРОИНЖЕНЕРОВ

Аннотация. Рассмотрены вопросы модернизации аграрного образования путем внедрения в учебный процесс новых образовательных технологий и методического обеспечения к ним, которые позволят обучающимся освоить необходимые компетенции, приобрести практические навыки, организовать свою самостоятельную работу. Непрерывное углубление и обновление знаний, совершенствование профессиональных компетенций становятся важнейшими направлениями формирования кадров для агропромышленного комплекса. Аграрный специалист сегодня – это человек с широкими общими и профессиональными знаниями, способный быстро реагировать на изменения в технике и технологиях производства. Ему нужны базовые знания, аналитическое мышление, интеллектуальная культура. Все это невозможно без модернизации существующей системы образования. В статье представлены оригинальные методические разработки преподавателей кафедры технической механики и конструирования машин в виде рабочих тетрадей по общепрофессиональным дисциплинам по направлению агроинженерия, содержащие задания по освоению теоретических вопросов, приобретению знаний, умений и навыков по графическим изображениям, составлению расчетных схем, испытанию образцов, с целью определения механических свойств и исследования основных видов деформаций типовых элементов и деталей машин, моделированию реальных технологических процессов, решению нетривиальных производственных проблем. В учебном процессе используется не только современное лабораторное и технологическое оборудование, но и задействовано прикладное программное обеспечение КОМПАС–3D, APM WinMachine, позволяющее проводить численное моделирование испытаний, выполнять поиск оптимизационных задач и принимать решения по обоснованию конструктивных и технологических задач. Показано, что внедрение в учебный процесс рабочих тетрадей и новых форм обучения позволит не только овладеть необходимой суммой знаний, но и заставит студентов творчески рассуждать, мыслить и искать правильное решение.

Ключевые слова: аграрное образование, компетенции, инновации, практическая направленность, интеграция в мировое образовательное пространство.

IMPROVEMENT OF METHODOLOGICAL SUPPORT LEARNING PROCESS OF AGROENGINEERS

Abstract. Questions of modernization of agrarian education by implementation in educational process of new educational technologies and methodical ware are considered in this article. Methodological support will allow students to master necessary competences, to gain practical skills, to organize the independent work. Continuous deepening and updating of knowledge, improvement of professional competences become the most important directions of formation of specialists for agro-industrial complex. The agrarian expert is a person with broad general and professional knowledge today, capable to react quickly to changes in the equipment and production technologies. Specialist needs basic knowledge, analytical thinking, intellectual culture. It is impossible without modernization of the existing education system. The original methodical developments of teachers department of technical mechanics and machinery design in the form of workbooks on all-professional disciplines for agroengineers are presented. They contain tasks on development of theoretical questions, acquisition of knowledge, skills of graphics, drawing up settlement schemes, test of samples for the purpose of determination of mechanical properties and a research of main types of deformations of standard elements and details of machinery to modeling of real technological processes, the solution of uncommon production problems. Modern laboratory and processing equipment is used in educational process. And also using the applied KOMPAS-3D, APM WinMachine software allow to carry out numerical modeling of tests, to prove the solution of optimizing tasks and to make decisions on justification of constructive and technology tasks. Implementation of workbooks and new forms of education in educational process will allow to get the necessary sum of knowledge and also will force students to argue, think and look for the correct decision creatively.

Keywords: agrarian education, competences, innovations, practical orientation, integration into world educational space.

Введение. Основной задачей развития сельского хозяйства в Российской Федерации на период до 2025 года является формирование условий для развития научно-технической деятельности и получения результатов, необходимых для создания инновационных технологий, обеспечивающих продовольственную независимость и конкурентоспособность отечественного агропромышленного комплекса (АПК) [1].

Сельское хозяйство России представляет собой крупную отрасль народного хозяйства, которая имеет стратегическое значение для обеспечения устойчивого развития общества, обладает мультипликативным эффектом для развития экономики и при этом имеет ис-

ключительное, в сравнении с другими секторами народного хозяйства, социальное значение. В деятельности АПК принимает прямое или косвенное участие более 80 отраслей от производства тары до производства минеральных удобрений и космических технологий. Удельный вес этих отраслей составляет 10%, доля продовольственных товаров в розничном товарообороте превышает 46%. Входящие в АПК отрасли объединены общей конечной функцией – снабжение страны продовольствием и сельскохозяйственным сырьем.

АПК, как основной адресат развития аграрного образования, обладает мощнейшей экономической основой и потенциалом для развития. Вопросы кадрового обеспечения АПК имеют огромную социально-экономическую значимость и являются важнейшими приоритетами государственной политики. Таким образом, учитывая основные задачи развития сельского хозяйства в Российской Федерации, целью данной работы является модернизация системы высшего образования в направлении повышения осознанной самостоятельности студентов в реализации учебного процесса по общепрофессиональным дисциплинам.

Основная часть. Современное общество находится на стадии развития постиндустриальной экономики, подразумевающей повышение технологичности и наукоёмкости всех отраслей, в том числе АПК (ориентирующийся на опережающее развитие в части точного земледелия, роботизации производства, генной инженерии и т.д.) [2].

Коренные изменения в аграрном секторе Российской Федерации ставят определенные проблемы, решение которых возможно только при наличии высококвалифицированных агроинженерных кадров [3]. Это требует от вузов подготовки специалистов нового поколения, способных быстро адаптироваться к инновациям в технике и технологиях. Повышать качество подготовки специалистов возможно, в том числе, и путем коренного изменения методов обучения [4-7].

Существующие методики обучения не полностью себя оправдали, так как они были пассивны и направлены в основном на прием студентами готовой информации и не нацелены на приобретение знаний, умений и навыков в рамках самостоятельной работы. Реалии сегодняшнего дня требуют коренного изменения в области образования, где идут интенсивные поиски технологических инноваций и структурных преобразований всей системы высшего образования в рамках Болонского процесса [8-11]. В связи с изменением подходов к системе обучения в вузах необходимо пересмотреть содержание существующих учебников и учебных пособий по дисциплинам, а также подготовить и издать новые. Переход вузов на качественно новый уровень подготовки специалистов требует изменения технологий обучения и подготовку учебно-методических материалов нового поколения.

Одной из форм совершенствования учебного процесса является внедрение модульно-рейтинговой системы обучения, позволяющей значительно активизировать самостоятельную работу и мыслительную деятельность студентов. К преимуществам данного метода обучения относятся: системный подход к построению курса и четкое его деление на модули; обеспечение методически правильного согласования всех видов учебного процесса как внутри модуля, так и между ними; достижение гибкости построения учебного процесса по изучаемому курсу; эффект от систематического контроля за усвоением материала студентами; активная научно-методическая работа преподавателей по обеспечению модульно-рейтинговой системы, которая обязывает студента к главному – активно и систематически работать в течение всего периода обучения. Очень важным, при этом, является то, что изучив материал одного модуля и отчитавшись перед преподавателем, студент тем самым подготовился для восприятия материала последующего модуля. При такой системе обучение идет поэтапно, знания, умения и навыки накапливаются незначительными порциями в течение всего семестра, а не в течение экзаменационной сессии, как это имеет место при существующей системе обучения. Регулярная отчетность студентов по изучаемому материалу и получение ими оценочного балла рейтинга вызывает интерес к учебе, ведет к самостоятельности и дисциплинирует студентов.

Несмотря на явные преимущества, внедрение новой технологии обучения весьма затруднительно без необходимого методического обеспечения. Наряду с существующей учеб-

ной литературой по дисциплинам, необходимы учебные пособия нового поколения, которые должны не просто снабжать студентов готовой информацией, а заставлять их самостоятельно добывать необходимую информацию при изучении, и особенно, при повторном обращении к ней после длительного перерыва. Студент, не усвоивший полностью материал при первом изучении, вновь возвращается к нему уже тогда, когда возникла необходимость его конкретного применения. Желательно, чтобы эта информация была получена при минимальных затратах времени и для этого должна быть соответствующая литература. Кроме того на практике в условиях производства у молодых специалистов часто возникает необходимость освежить знания по некоторым вопросам, и они вынуждены обращаться к учебникам или справочникам. Поэтому наряду с типовыми учебниками должны быть и другие, несколько отличающиеся от существующих.

Современное реформирование образования, затронув все сферы образовательного процесса, коснулось и средств обучения. Средства обучения, используемые как компоненты деятельности преподавателя и учащихся, претерпевают в последнее время всё большие изменения. По субъекту деятельности средства обучения делятся на средства преподавания и средства обучения. К средствам преподавания, как правило, относят средства, используемые преподавателем для объяснения и закрепления учебного материала. К средствам обучения – все, что используется студентами на пути к самостоятельному освоению знаний.

В настоящее время растет интерес к созданию педагогических технологий, для успешной реализации которых в учебном процессе необходимо соответствующее учебно-методическое обеспечение. В поисках альтернативной системы организации работы студентов при подготовке к разным видам занятий (лекции, семинары, лабораторные работы), ее совершенствования предлагается подход, базирующийся на использовании собственных учебно-методических пособий по дисциплине. Работа с пособиями повышает активность обучения студентов, помогает правильно планировать время и установить непосредственную обратную связь студентов с преподавателем. Подобного рода пособия позволяют работать студенту в индивидуальном режиме, в удобное время, не требуя при этом сложных технических средств, помогая усвоить весь необходимый объем знаний.

В условиях модернизации образования, в вузах упомянутые задания объединяются в учебно-методические пособия в виде рабочих тетрадей. Рабочая тетрадь – составная часть современного учебно-методического комплекса педагога. Как правило, такие пособия содержат предварительно проработанный студентом теоретический материал, задания, контрольные вопросы и различные виды тестов по разделам дисциплины. Современные рабочие тетради сочетают задания, рассчитанные на самостоятельное выполнение с непосредственной опорой на материал учебника. Некоторые из них имеют текстовые вставки – дополнения к содержанию учебников. Эти рабочие тетради, являясь одной из форм содействия овладению учащимися способами самостоятельного добывания, активного усвоения и применения знаний. При выполнении заданий студент заносит ответы прямо в рабочую тетрадь (вписывает, подчеркивает, выполняет расчеты, чертит). Работа с пособием является не только удобной, полезной, но и приятной и интересной, поэтому некоторые задания сопровождаются схемами и графиками. Но все же главное в разработанном пособии – не его форма, а составляющие пособие задания, построенные по системе развивающего обучения. В процессе выполнения подобных заданий развиваются умения синтеза, выделения существенных признаков, обобщения. Тетрадь содержит задания для самостоятельной работы студентов и разбирается на тематические разделы. Рабочая тетрадь получила широкое распространение как средство увеличения самостоятельности и активности студентов.

Цель применения рабочей тетради – способствовать повышению эффективности обучения и уровня творческого развития обучаемых, поэтому внедрение рабочей тетради в практику учебного процесса позволит обеспечить: 1) развитие мышления обучающихся; 2) более прочное усвоение теоретических положений, а также приобретение практических умений и навыков решения не только типовых, но и развивающих, творческих задач; 3) овладение алгоритмами решения основополагающих задач; 4) контроль за ходом обучения по кон-

кретной учебной дисциплине и формирование у обучающихся умений и навыков самоконтроля.

Построение рабочей тетради по приведенной структуре делает работу студента более осмысленной. Приступая к изучению курса, он имеет представление, какой объем работы ему предстоит выполнить, видит свои учебные задачи и имеет возможность планировать предстоящую работу, а при желании и работать с опережением.

При реализации в учебном процессе вуза принципов контактной работы на кафедре технической механики и конструирования машин Белгородского ГАУ разработаны методические пособия сотрудниками кафедры для выполнения практикумов (семинарских и лабораторных занятий) по начертательной геометрии и инженерной графике, материаловедению и технологии конструкционных материалов, метрологии, стандартизации и сертификации, сопротивлению материалов, деталям машин и основам конструирования, механике, технической механике, конструированию машин на ЭВМ и другим общепрофессиональным дисциплинам, показывающие многообразие форм и методов привлечения студентов к вдумчивому выполнению заданного объема в рамках аудиторной и внеаудиторной работы [11 - 16]. Основным навыком, с точки зрения профессиональной грамотности и решения нетривиальных производственных проблем, для инженера является навык экспериментатора – способность проведения производственных, полевых и лабораторных испытаний [17]. В этом случае изучение общепрофессиональных дисциплин является единственным путем приобретения фундаментальных знаний для обоснования схем и методов испытаний, универсальных умений для подготовки объекта и аппаратуры для испытаний и профессиональных навыков с целью моделирования реального технологического процесса.

При реализации учебного процесса в университете студент начинает свой путь познания с приобретения знаний, умений и навыков по графическим изображениям и составлению расчетных схем, где в компьютерном классе изучает основы работы в графическом редакторе КОМПАС-3D по практикуму с типовыми заданиями и рабочей тетради [12, 13]. На следующем этапе студент познает строение, структуру и свойства металлов и материалов, что обеспечено лабораторным практикумом на основе рабочей тетради с домашними заданиями по предварительной самостоятельной подготовке к занятиям [14, 15]. Испытания образцов с целью определения механических свойств и исследования видов деформаций типовых элементов и деталей машин обеспечены лабораторным практикумом и рабочей тетрадью, где сведены необходимые справочные данные и элементы контроля в соответствии с модульно-рейтинговой системой обучения [18, 19]. Порядок метрологической оценки условий проведения испытаний и подготовки объекта и аппаратуры для испытаний реализуют на основе практикума и рабочей тетради с проведением элементарной статистической оценки результатов измерений [20]. В процессе изучения принципов работы и конструирования деталей и механизмов привода машин и оборудования следует уделить внимание проектному подходу к выполнению заданий, что позволяет оценить условия начала проектирования и соответствие требованиям технического задания полученного изделия. При этом в учебном процессе активно задействуются автоматизированные рабочие места комплекса прикладного программного обеспечения АРМ WinMachine, что позволяет проводить численное моделирование испытаний, выполнять решение оптимизационных задач и принимать инвариантные решения по обоснованию конструктивных и технологических параметров [21]. Задания рабочих тетрадей составлены так, что не только дают информацию, но и заставляют творчески рассуждать, мыслить и искать правильное решение. Попутно студенты получают дополнительную и конкретную информацию по исследуемой проблеме.

Наконец, итоговая реализация такого массированного методического оснащения учебного процесса по общепрофессиональным дисциплинам завершается на курсовом проектировании по деталям машин и основам конструирования на примере механических приводов сельскохозяйственных машин и оборудования, где в отличие от традиционной технологии, реализуются принципы познания новых и повторения приобретенных знаний, умений и навыков по разделам пройденных дисциплин (материаловедение и технология конструирования).

ционных материалов, теория механизмов и машин, метрология, стандартизация и сертификация). Каждой дисциплине соответствует раздел курсового проекта, определяющий содержание, например, проектирование механических передач, технологический процесс термической обработки детали, синтез зубчатой передачи, расчет и выбор допусков и посадок соединений редуктора с индивидуальным закреплением преподавателя по соответствующей дисциплине. В результате обучающиеся получают исчерпывающую учебную и справочную информацию по выполняемым проектным работам, что позволяет на этой основе систематизировать и квалифицировать накопленный багаж компетенций [22].

Выводы. На основании обобщения приведенных выше соображений можно сделать следующие выводы.

1. Объективная необходимость внедрения инновационных методов обучения студентов обуславливается целью создания общеинженерного базиса фундаментальных знаний, универсальных умений и профессиональных навыков.

2. В основу предлагаемых принципов модернизации контактной работы в вузе закладываются примеры текущих успешных методов повышения эффективности учебного процесса:

- на лекциях – предлагается широкое использование интерактивных методов работы с аудиторией с глубокой информатизацией лекционного материала, включая современные научные результаты;

- на семинарах и практических занятиях - индивидуальные задания с выполнением на основе прикладного программного обеспечения с графическим анализом полученных результатов;

- на лабораторных занятиях – индивидуальные варианты исходных данных, использование имитационных средств визуализации опытов на основе компьютерного моделирования;

- на аудиторных консультациях преподавателя – численный контроль правильности выполнения расчетов и обработки результатов, тестовый контроль и решение ситуационных практических задач.

3. Применение рабочих тетрадей по общепрофессиональным дисциплинам позволяет обеспечить минимально необходимые знания для подготовки и выполнения работы, практические навыки по проведению и обработки результатов опытов и итоговое восприятие полученных результатов на основании оценки результатов и формулировки выводов.

Библиография

1. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996.

2. Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года. ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. 76 с. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 2 февраля 2015 г. № 151-р.

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 4 октября 2000 г. № 751 г. Москва. "О национальной доктрине образования в Российской Федерации"

4. Водолазская Н.В., Минасян А.Г., Пастухов А.Г., Шарая О.А. Особенности общепрофессиональной подготовки инженерных кадров в аграрных вузах / Инновационное направление учебно-методической и научной деятельности кафедр материаловедения и технологий конструкционных материалов: материалы Всерос. совещ. с междунар. участием зав. кафедрами материаловедения и технологий конструкц. материалов.- Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2016. С. 19-23.

5. Шарая О.А., Пастухов А.Г., Минасян А.Г. Использование интерактивных методов обучения при изучении дисциплины «Материаловедение и ТКМ» / Междисциплинарные подходы в материаловедении и технологии. Теория и практика: материалы Всерос. совещ. зав. кафедрами материаловедения и технологии материалов. Белгород: Изд-во БГТУ им.В. Г. Шухова, 2015. С. 267–273.

6. Vodolazskaya N.V., Minasyan A.G., Pastukhov A.G., Sharaya O.A. The electronic environment of modern higher education – m-learning basis / Proceedings of the International Mobile Learning Festival 2015: Mobile Learning, MOOCs and 21st Century learning, May 22–23, 2015, Hong Kong SAR China. P.712–722.

7. Vodolazskaya N.V. Application internal marketing as means of rating increase educational institution and improvement of quality of educational services / ICQME 2012 (Quality, Management, Environment, Education, Engineering). 7-th International Conference. 19.09.12 – 21.09.12/ Tivat, Montenegro. P. 357–361.

8. Расторгуева Н.Ф. Качество образования – залог конкурентоспособности выпускника // Высшее образование в России. 2009. № 1. С. 81–90.
9. Водолазская Н.В., Колесников А.С. Особенности формирования компетенций в области материаловедения будущего инженера / В сборнике: Материалы всероссийского совещания заведующих технологическими кафедрами в ФГБОУ ВО Вятский ГУ. Киров, 2017. С. 57-62.
10. Chernenkaya L. et al., "An Update Procedure of Basic Education Programmes in St. Petersburg Polytechnic University", Applied Mechanics and Materials, Vols. 725-726, pp. 1634-1639, 2015.
11. Водолазская Н.В. Особенности маркетинговых стратегий в сфере современных образовательных услуг // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2012. № 1/13(55). С 27–29.
12. Бережная И.Ш., Водолазская Н.В. Начертательная геометрия. Инженерная графика: практикум / Учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Белгород: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2015. 138 с.
13. Водолазская Н.В., Бережная И.Ш. Инженерная графика и техническая механика: Рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ / Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторного практикума для студентов очной формы обучения направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Майский: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2017. 35 с.
14. Шарая О.А. Материаловедение: рабочая тетрадь / Учебно-методическое пособие по выполнению практических занятий для студентов факультета заочного образования по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (бакалавр). Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2017. 32 с.
15. Дегтярев М.Г., Кулаков К.В. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Вопросы и ответы. Учебное пособие. Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2010. 244 с.
16. Пастухов А.Г. Некоторые принципы модернизации контактной работы в вузе / Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы агроинженерии в XXI веке», посвященной 30-летию кафедры технической механики и конструирования машин. Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018. С. 597-601.
17. Пастухов А.Г. Совершенствование методов обучения на примере инженерных дисциплин на основе приобретения практических навыков испытаний / Материалы XXII международной научно-производственной конференции «Органическое сельское хозяйство: проблемы и перспективы» (28-29 мая 2018 года): в 2 т. Том 1. п. Майский: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018. С. 194-195.
18. Пастухов А.Г. Сопrotивление материалов: рабочая тетрадь / Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ с элементами модульно-рейтинговой системы обучения для студентов направления подготовки 35.03.06 – Агроинженерия (профили: 1 – технические системы в агробизнесе, 4 – технический сервис в АПК). Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2016. 60 с.
19. Пастухов А.Г. Детали машин и основы конструирования: рабочая тетрадь / учебно-методическое пособие по лабораторным работам для студентов направления 35.03.06 Агроинженерия. Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018. 28 с.
20. Пастухов А.Г., Минасян А.Г., Наседкин Г.И., Водолазская Н.В. Метрология, стандартизация и сертификация: рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ / Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 35.03.06 – Агроинженерия. Профили: «Технические системы в агробизнесе», «Технический сервис в агропромышленном комплексе», «Электрооборудование и электротехнологии» (бакалавриат). Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2016. 63 с.
21. Слободюк А.П. Конструирование машин на ЭВМ: учебное пособие для студентов направления 35.03.06 Агроинженерия. Майский: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2016. 102 с.
22. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: организация, оформление, защита, техническое задание, порядок выполнения, методические рекомендации: учебное пособие / А.Г. Пастухов, О.А. Шарая, А.П. Слободюк, А.Г. Минасян; под ред. Пастухова А.Г. // Для студентов по направлению подготовки 35.03.06 - Агроинженерия, профили: 1 - Технические системы в агробизнесе, 4 - Технический сервис в агропромышленном комплексе (квалификация - бакалавр). Майский: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2016. 201 с.

References

1. The Federal scientific and technical program of development of agriculture for 2017-2025. Resolution of the Government of the Russian Federation of August 25, 2017, № 996.
2. The strategy of sustainable development of rural territories of the Russian Federation until 2030. – FGBNU Rosinformagrotekh, 2015. 76 p. It is approved by the order of the Government of the Russian Federation of February 2, 2015. № 151-r.
3. Resolution of the Government of the Russian Federation of October 4, 2000 № 751 Moscow. "About the national doctrine of education in the Russian Federation"
4. Vodolazskaya N.V., Minasyan A.G., Pastukhov A.G., Sharaya O.A. Features of all-vocational training of engineering specialists in agrarian higher education institutions / Innovative direction of educational and methodical and scientific activity of departments of materials science and technologies of structural materials. Saransk, 2016. P. 19-23.

5. Sharaya O.A., Pastukhov A.G., Minasyan A.G. Use of interactive methods of training when studying discipline "Materials science and TDM" / Cross-disciplinary approaches in materials science and technology. Theory and practice. Belgorod, 2015. P. 267-273.
6. Vodolazskaya N.V., Minasyan A.G., Pastukhov A.G., Sharaya O.A. The electronic environment of modern higher education – m-learning basis / Proceedings of the International Mobile Learning Festival 2015: Mobile Learning, MOOCs and 21st Century learning, May 22–23, 2015, Hong Kong SAR China. P. 712–722.
7. Vodolazskaya N.V. Application internal marketing as means of rating increase educational institution and improvement of quality of educational services / ICQME 2012 (Quality, Management, Environment, Education, Engineering). 7-th International Conference. 19.09.12 – 21.09.12 – Tivat, Montenegro. P. 357–361.
8. Rastorguyeva N.F. Quality of education – guarantee of competitiveness of the graduate / Higher education in Russia. 2009. № 1. P. 81–90.
9. Vodolazskaya N.V., Kolesnikov A.S. Features of formation of competences in materials science of future engineer / Materials of the All-Russian meeting of managers of technological departments. Kirov, 2017. P. 57-62.
10. Chernenkaya L. et al., "An Update Procedure of Basic Education Programmes in St. Petersburg Polytechnic University", Applied Mechanics and Materials, Vols. 725-726, pp. 1634-1639, 2015.
11. Vodolazskaya N.V. Features of marketing strategy in the sphere of modern educational services / The East European magazine of advanced technologies. 2012. № 1/13(55). P. 27-29.
12. Berezhnaya I.Sh., Vodolazskaya N.V. Descriptive geometry. Engineering graphics: a practical work / Educational and methodical ware for students 35.03.06 Agroengineering. Belgorod: FGBOU HE Belgorod GAU, 2015. 138 p.
13. Vodolazskaya N.V., Berezhnaya I.Sh. Engineering graphics and technical mechanics / Workbook for performance of laboratory works. An educational and methodical ware on performance of a laboratory practical work for students of full-time courses of 35.03.07 Production technology and processings of agricultural products. Mayskiy: FGBOU HE Belgorod GAU, 2017. 35 p.
14. Sharaya O.A. Material engineering. A workbook / Educational and methodical ware on performance of a practical training for students of 35.03.07 Production technology and processings of agricultural products (bachelor). Belgorod: FGBOU HE Belgorod GAU, 2017. 32 p.
15. Degtyarev M.G., Kulakov K.V. Material engineering and technology of structural materials. Questions and answers. Manual. Oryol, 2010. 244 p.
16. Pastukhov A.G. Some principles of modernization of contact work at the University / Materials of the international scientific and practical conference "Actual problems of Agroengineering in the XXI century", dedicated to the 30th anniversary of the Department of technical mechanics and machine design. Mayskiy: FGBOU HE Belgorod GAU, 2018. P. 597-601.
17. Pastukhov A. G. Improvement of teaching methods on the example of the engineering disciplines based on the acquisition of practical skills tests / Proceedings of the XXII international scientific-practical conference "Organic farming: problems and prospects" (may 28-29 2018) in 2 vol. Vol. 1. Mayskiy: FGBOU HE Belgorod GAU, 2018. P. 194-195.
18. Pastukhov A.G. Soprotivleniye of materials: a workbook / the Educational and methodical ware for performance of laboratory works with elements of a modular and rating system of training for students of 35.03.06 – Agroengineering. Belgorod: FGBOU HE Belgorod GAU, 2016. 60 p.
19. Pastukhov A.G. Machine parts and design principles: a workbook / Textbook for laboratory works for students of direction 35.03.06 Agroengineering. Belgorod: FGBOU HE Belgorod GAU, 2018. 28 P.
20. Pastukhov A.G., Minasyan A.G., Nasedkin G.I., Vodolazskaya N.V. Metrology, standardization and certification: a workbook for performance of laboratory works / the Educational and methodical ware on performance of laboratory works for students of 35.03.06 – Agroengineering (bachelor degree). Belgorod: FGBOU HE Belgorod GAU, 2016. 63 p.
21. Slobodyuk A.P. Designing of cars on the COMPUTER: manual for students of the direction 35.03.06 Agroengineering. Mayskiy: FGBOU HE Belgorod GAU, 2016. 102 p.
22. Pastukhov A.G., Sharaya O.A., Slobodyuk A.P., Minasyan A.G. Machine parts and design basics. Course design: organization, design, technical task, order of implementation, methodical recommendations: training manual / For students in the field of training, agricultural Engineering, profiles: 1 - Technical systems in agribusiness, 4 - Technical service in the agroindustrial complex (baccalaureate). [ed. Pastukhov A.G.]. Mayskiy: FGBOU HE Belgorod GAU, 2016. 201 p.

Сведения об авторах

Шарая Ольга Александровна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технической механики и конструирования машин, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, e-mail: sharay61@mail.ru

Пастухов Александр Геннадиевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технической механики и конструирования машин, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, e-mail: pastuhov_ag@bsaa.edu.ru

Водолазская Наталия Владимировна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технической механики и конструирования машин, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, e-mail: vnv26@bk.ru

Information about authors

Sharaya Olga, PhD, associate professor at the Department of Technical Mechanics and Machinery Design, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin», ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, e-mail: sharay61@mail.ru

Pastukhov Alexander Dr, professor, head of Department of Technical Mechanics and Machinery Design, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin», ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, e-mail: pastuhov_ag@bsaa.edu.ru

Vodolazskaya Nataliya, PhD, associate professor at the Department of Technical Mechanics and Machinery Design, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin», ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, e-mail: vnv26@bk.ru

Статья публикуется по результатам выполнения гранта № 4.7.35 «Совершенствование методов обучения для подготовки агроинженеров с учетом практической составляющей» по заказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации на 2018 год.

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ АПК И СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛА

УДК 331.101.262

В.Л. Аничин, Ю.Ю. Ващейкина, Н.С. Смурова

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ КАК СИСТЕМНЫЙ ЭЛЕМЕНТ РЕГИОНАЛЬНОГО БОГАТСТВА

Аннотация. Органы статистики учитывают в составе национального богатства основные фонды и природные ресурсы, чего совершенно недостаточно для объективного представления о развитии региональных социально-экономико-экологических систем. Возрастающая роль человеческого капитала предопределяет необходимость, а современные измерительные методы позволяют учитывать человеческий капитал в составе национального богатства. По аналогии с учетом стоимости основных фондов, имеется техническая возможность рассчитать полную и остаточную стоимость человеческого капитала. Учет человеческого капитала в составе национального богатства является важным шагом на пути к построению интегрального показателя национального богатства. Анализ динамики и структуры интегрального показателя национального богатства позволит осуществлять объективный комплексный мониторинг эффективности выполнения региональных и федеральных социально-экономических программ, а также оценивать деятельность органов власти и государственного управления. Первым приближением к построению интегрального показателя является достижения сопоставимости стоимости основных фондов и стоимости человеческого капитала. Органы статистики публикуют данные об основных фондах в масштабе полной учетной стоимости и в масштабе остаточной стоимости. Этим объемам основных фондов может быть поставлена в соответствие стоимость человеческого капитала, рассчитанная по полному жизненному циклу применения человеческого капитала, и стоимость человеческого капитала, рассчитанная с учетом ожидаемой будущей продолжительности применения человеческого капитала лицами, занятыми в современной экономике. Авторы предлагают использовать для оценки стоимости человеческого капитала доходный подход. Расчетная формула представляет собой произведение ожидаемого периодического дохода (ренты) и множителя ренты, учитывающего временной горизонт и норму дисконта. Расчеты выполнены на материалах Федеральной службы государственной статистики в разрезе регионов Центрального федерального округа России. В составе регионального национального богатства проанализировано соотношение основных фондов и человеческого капитала. Установлено, что стоимость человеческого капитала в несколько раз превышает стоимость основных фондов. По остаточной стоимости превышение составляет в разрезе регионов 2,95-4,64 раза, по полной стоимости 1,57-2,60 раза.

Ключевые слова: человеческий капитал, региональное богатство, Центральный федеральный округ, полная стоимость, остаточная стоимость.

HUMAN CAPITAL AS A SYSTEM ELEMENT OF REGIONAL WEALTH

Abstract. Statistical bodies take into account the composition of the national wealth of fixed assets and natural resources, which is quite insufficient for an objective picture of the development of regional socio-economic and environmental systems. The increasing role of human capital determines the need, and modern measuring methods allow taking into account human capital in the composition of national wealth. By analogy with the cost of fixed assets, it is technically possible to calculate the full and residual value of human capital. The integration of human capital into national wealth is an important step towards an integrated measure of national wealth. The analysis of dynamics and structure of the integral indicator of national wealth will allow to carry out objective complex monitoring of efficiency of implementation of regional and Federal social and economic programs, and also to estimate activity of authorities and public administration. The first approach to the construction of an integral indicator is to achieve comparability of the cost of fixed assets and the cost of human capital. Statistical agencies publish data on capital stock in the scale of the full account value and the residual value. The value of human capital, calculated over the full life cycle of human capital, and the value of human capital, calculated taking into account the expected future duration of the use of human capital by persons employed in the modern economy, can be aligned with these volumes of fixed assets. The authors propose to use the income approach to estimate the cost of human capital. The calculation formula is the product of the expected periodic income (rent) and the rent multiplier, which takes into account the time horizon and the discount rate. Calculations are made on the materials of the Federal state statistics service in the context of the regions of the Central Federal district of Russia. The ratio of human capital and fixed assets in the regional national wealth is analyzed. It is established that the cost of human capital is several times higher than the cost of fixed assets. At the residual value, the excess is in the context of regions 2.95-4.64 times, at the full cost of 1.57-2.60 times.

Keywords: human capital, regional wealth, Central Federal district, total value, residual value.

Региональное национальное богатство, укрупненно включающее в себя природные ресурсы, человеческий капитал и произведенный капитал, комплексно характеризует региональное развитие [9]. О направлениях развития региональных социально-экономических систем можно судить по изменениям в структуре регионального богатства.

По расчетам Всемирного банка, на рубеже веков в составе национального богатства США на основные производственные фонды приходилось 19%, природные ресурсы – 5%, человеческий капитал – 76%. В Западной Европе соответствующие показатели составляли соответственно 23%, 2 и 74%; в России – 10%, 40 и 50% [8].

Следовательно, на основе анализа структуры регионального богатства и выявления тенденций ее изменения можно характеризовать тип экономической системы. Но для того, чтобы иметь представление о структуре регионального и национального богатства необходимо располагать инструментарием, позволяющим рассчитать интегральную величину богатства, включающую все его компоненты. Пока известные методики оценки регионального богатства ориентированы в основном на измерение отдельных его компонентов. Поэтому разработка метода интегральной оценки регионального богатства представляет собой востребованный научный результат. В данной статье излагаются результаты исследования, представляющие собой первый шаг в этом направлении.

В соответствии с методологическими пояснениями, представленными в федеральном статистическом сборнике «Регионы России. Социально-экономические показатели», национальное богатство представляет совокупную стоимость всех экономических активов (нефинансовых и финансовых) в рыночных ценах, находящихся на ту или иную дату в собственности резидентов данной страны, за вычетом их финансовых обязательств как резидентам, так и нерезидентам; это определение предполагает исчисление национального богатства по институциональным секторам экономики.

В объем экономических активов включаются нефинансовые произведенные активы (основные фонды, запасы материальных оборотных средств, ценности), непроеизведенные активы, в том числе природные ресурсы (земля, богатства недр, естественные биологические и подземные водные ресурсы) и контракты, договора аренды, лицензии, «гудвилл», маркетинговые активы, а также финансовые активы (монетарное золото, валюта, акции, займы и пр.) [7].

Структура национального богатства по видам активов согласно приведенной выше классификации Росстата представлена на рисунке 1.

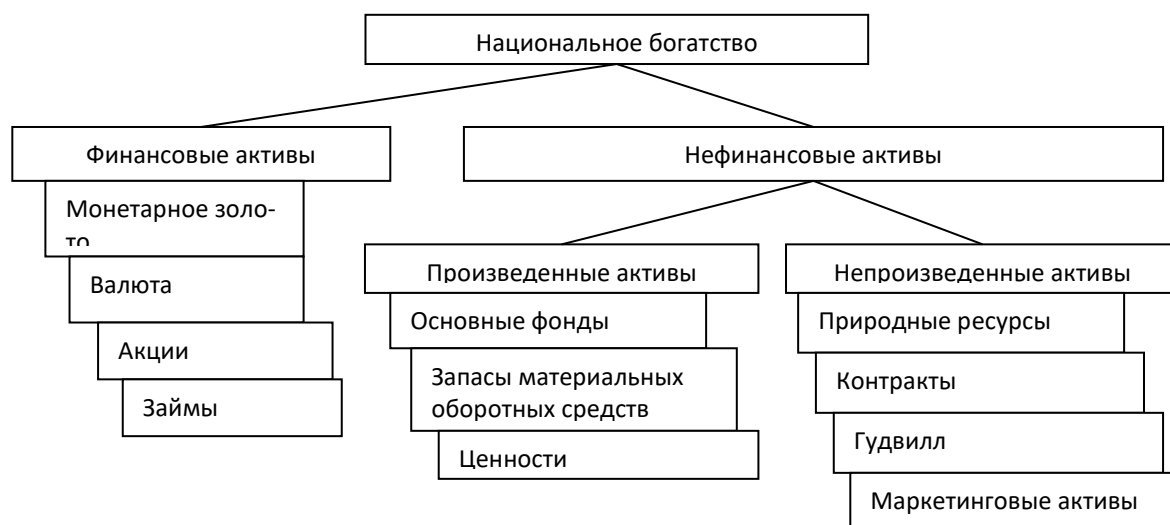


Рис. 1. Структура национального богатства по видам активов

Отдельные активы, составляющие национальное богатство, либо учитываются российской статистикой пока только в натуральном выражении, либо учитываются по стоимо-

сти только по России в целом, без регионального разреза. Кроме того, активы не учитываются по рыночной стоимости, что не соответствует требованиям СНС. В частности, оценка стоимости природных богатств, вовлеченных в экономический оборот, в практике российской статистики до сих пор не производилась. Они учитывались в натуральном выражении [7].

Л.В. Шамрай-Курбатова и М.В. Леденева отмечают, что спектр инструментов для оценки регионального национального богатства, с одной стороны весьма обширен, с другой, имеет массу ограничений, поэтому для исследований чаще применяется комплекс показателей дифференцированных по видам капитала. Для оценки регионального национального богатства по его основным элементам, наиболее обобщенно включающим человеческий, воспроизводимый и природный капитал, используются преимущественно традиционный метод (инвентаризация, переоценка) и рентный метод. Меньшее распространение получил затратный метод [9].

В.В. Печаткин считает, что региональное богатство – один из важнейших факторов эволюции региональных социально-экономических систем, характеризуемый совокупностью накопленных материальных (физический и финансовый капиталы, разведанные и вовлеченные в оборот природные ресурсы) и нематериальных (человеческий капитал) активов, находящихся на территории региона и за его пределами, с учетом имеющихся у региона обязательств [6].

В.А. Носков обращает внимание на то, что существующие стратегии социально-экономического развития в большинстве стран мира поощряют быстрое накопление физического, финансового и человеческого капиталов за счет чрезмерного истощения и деградации природного капитала, который включает в себя запасы природных ресурсов и экосистем. Экосистемы являются типом природного капитала, в качестве восстанавливаемого капитала экосистемы обесцениваются, если они неправильно используются или перерасходуются. Обесценение природного капитала часто необратимо, поэтому оценке лесных ресурсов должно уделяться важнейшее значение [4].

Итак, несмотря на потребность в комплексной оценке национального богатства, на которую указывают многие исследователи, до сих пор учет национального богатства органами государственной статистики осуществляется не в полном объеме. Так, в разделе «Национальное богатство» статистического сборника «Регионы России. Социально-экономические показатели» приводится информация о стоимостном объеме основных фондов, степени износа, структуре основных фондов по видам экономической деятельности. Отдельно публикуются данные о земельных ресурсах [7].

В Энциклопедии статистических терминов отмечается, что при исчислении величины национального богатства возникают проблемы, связанные с оценкой активов, особенно – непроизведённых, поскольку рыночные цены на них могут отсутствовать. Данное обстоятельство является причиной того, что российской статистикой осуществляется стоимостной учет лишь отдельных видов нефинансовых экономических активов: основных фондов, материальных оборотных средств, потребительских товаров длительного пользования, находящихся в собственности домашних хозяйств, данные о которых приводятся в качестве стоимости элементов национального богатства [10].

Не учитывается в составе национального богатства и человеческий капитал, хотя никто не отрицает существование рынка труда, а работники за применение своих умений и навыков получают денежное вознаграждение, которое является ничем иным как рыночной оценкой человеческого капитала.

Мы исходим из того, что все элементы национального богатства должны быть приведены к сопоставимому виду с последующим расчетом интегрального показателя, выражающего полную величину национального богатства. Это позволит объективно анализировать динамику национального богатства, изменение его структуры, что в свою очередь даст возможность осуществлять мониторинг эффективности деятельности органов власти на подконтрольных им территориях. Интегральный показатель регионального национального богат-

ства, включающий все элементы последнего, станет основным индикатором социально-экономико-экологического развития регионов.

Первым шагом в этом направлении является приведение к сопоставимому виду стоимости основных фондов и стоимости человеческого капитала. С одной стороны, это позволит проводить суммирование элементов регионального (национального) богатства, а с другой – анализировать их соотношение, исследовать сложившееся размещение производительных сил.

В соответствии с методическими пояснениями, наличие основных фондов и их структура учитываются по полной учетной стоимости, которая равна сумме учитываемых в бухгалтерских балансах организаций их остаточной балансовой стоимости и величины накопленного износа. Такая оценка отражает наличие основных фондов без учета постепенной утраты потребительских свойств в процессе эксплуатации. Для этого применяются, как правило, смешанные цены, так как часть инвентарных объектов отражается в балансах по восстановительной стоимости на момент последней проведенной переоценки, а другая часть, не проходившая переоценок, – в ценах приобретения [7].

В разделе «Национальное богатство» статистического сборника «Регионы России. Социально-экономические показатели» дается также информация о степени износа основных фондов на конец года, что позволяет рассчитать остаточную балансовую стоимость основных фондов.

Применительно к человеческому капиталу требуется найти или использовать аналогичные способы оценки.

Основные фонды в условиях рыночной экономики приобретаются субъектами экономической деятельности на свой страх и риск для достижения поставленных целей. Аналогично они действуют, нанимая работников. Но если в первом случае цена приобретаемых основных фондов известна, то во втором случае известен лишь размер периодических платежей (за применение или результаты применения человеческого капитала).

Оценку стоимости человеческого капитала предлагаем выполнять по методике, опубликованной в работе [1]. Данная методика основана на доходном подходе, в соответствии с которым стоимость объекта определяется исходя из способности объекта приносить доход. Такой подход оправдан, если доход является стабильным, что в полной мере применимо к занятым в стабильно развивающейся экономике, доходом которых служит заработная плата.

Стоимость человеческого капитала в масштабе настоящей стоимости в указанной работе предлагается определять как произведение годового дохода и специального множителя:

$$\text{Стоимость капитала} = \text{Годовой доход} \times \text{Множитель ренты.}$$

Множитель ренты учитывает временной горизонт и норму дисконта. В исследованиях, представленных работе [1], использовался множитель настоящей стоимости имущества постнумерандо:

$$\text{Множитель ренты} = \frac{(1+i)^T - 1}{i \cdot (1+i)^T}, \quad (1)$$

где T – ожидаемый период получения дохода одним работником, лет; i – годовая норма дисконта, коэффициент.

Множитель постнумерандо применяется, если рента (платеж) поступает в конце шага расчетного периода. В нашем случае в качестве шага выступает календарный год, а в качестве ренты – сумма годовой начисленной заработной платы, в отношении которой нельзя утверждать, что она поступала только в конце года. Поэтому формула (1) будет занижать оценку стоимости человеческого капитала.

Если применить множитель пренумерандо

$$(1+i) \cdot \frac{(1+i)^T - 1}{i \cdot (1+i)^T}, \quad (2)$$

который актуален для ситуации, когда рента (платеж) поступает в начале шага расчетного периода, то оценка стоимости человеческого капитала будет занижена.

Несмещенную оценку стоимости человеческого капитала предлагаем получать, используя множитель

$$\left(1 + \frac{i}{2}\right) \cdot \frac{(1+i)^T - 1}{i \cdot (1+i)^T}, \quad (3)$$

представляющий собой среднюю арифметическую из множителей постнумерандо и пренумерандо.

Ожидаемый средний полный период получения дохода обладателями человеческого капитала принят равным $T=50$ лет с учетом того, что коэффициент участия в рабочей силе и занятость населения экономически значимы для населения в возрасте 20-70 лет, что подтверждается данными статистики и научными исследованиями, например [2].

Годовая норма дисконта (коэффициент) принята на уровне $i = 0,1$. Под нормой дисконта в общем случае понимают доходность капитала от его альтернативного применения. В данном случае мы опускаем процедуру обоснования уровня нормы дисконта, используя её значение наиболее распространенное в учебной и научной литературе.

Отсюда множитель ренты для расчета полной стоимости человеческого капитала равен

$$\left(1 + \frac{0,1}{2}\right) \cdot \frac{(1+0,1)^{50} - 1}{0,1 \cdot (1+0,1)^{50}} = 10,41.$$

Остаточный период получения дохода обладателями человеческого капитала рассчитан на основе информации Федеральной службы государственной статистики о структуре занятого населения по возрасту [3].

В таблице 1 представлены результаты расчета множителей ренты для оценки остаточной стоимости человеческого капитала.

Таблица 1 – Множители ренты для оценки остаточной стоимости человеческого капитала в 2016 г.

Регионы ЦФО	Структура занятого населения по возрасту, %					Остаточный период получения дохода (Т)	Множитель ренты
	20-29 лет	30-39 лет	40-49 лет	50-59 лет	60-72 лет		
Белгородская область	21,9	26,4	23,5	23,3	4,3	28,99	9,84
Брянская область	21,2	26,9	25,1	22,0	4,4	28,96	9,84
Владимирская область	20,5	26,8	23,2	22,7	6,3	28,36	9,80
Воронежская область	19,1	26,7	23,9	24,2	5,7	28,04	9,77
Ивановская область	22,1	26,3	24,0	21,6	5,5	28,91	9,83
Калужская область	19,3	26,6	23,5	24,0	6,4	27,90	9,76
Костромская область	19,8	27,1	23,9	23,9	4,9	28,42	9,80
Курская область	20,0	25,8	24,3	24,1	5,4	28,19	9,79
Липецкая область	19,5	26,7	24,6	24,7	4,2	28,36	9,80
Московская область	18,8	28,3	23,8	22,6	6,2	28,18	9,78
Орловская область	19,9	26,1	24,3	22,9	6,2	28,18	9,78
Рязанская область	20,4	26,9	25,7	22,1	4,6	28,71	9,82
Смоленская область	21,1	25,7	22,9	23,4	6,5	28,26	9,79
Тамбовская область	19,9	25,9	25,2	24,3	4,1	28,44	9,80
Тверская область	20,1	25,8	22,9	23,9	6,6	28,07	9,78
Тульская область	19,5	26,1	24,2	22,2	7,5	27,89	9,76
Ярославская область	20,8	26,4	23,3	22,1	6,9	28,34	9,80
г. Москва	18,1	27,9	24,3	23,6	5,9	27,96	9,77

Выполненные расчеты показывают, что средний остаточный период получения дохода обладателями человеческого капитала незначительно варьирует среди регионов ЦФО. Соответственно изменяется и величина множителя ренты.

Годовой доход обладателей человеческого капитала рассчитывался как произведение среднемесячной номинальной начисленной заработной платы работников организаций реги-

она (по данным статсборника [7]), среднегодовой численности занятых в регионе (по данным статсборника [7]) и числа месяцев в году.

Таким образом, необходимая для расчета стоимости человеческого капитала информация приводится в официальных публикациях Федерального органа государственной статистики, а вычислительная процедура достаточно проста. Применяемые допущения и возможные погрешности при расчете стоимости человеческого капитала сопоставимы с теми, которые имеют место при оценке стоимости основных фондов.

В таблице 2 в разрезе регионов ЦФО приведена официальная статистическая информация о полной учетной стоимости основных фондов, а также результаты выполненных расчетов остаточной стоимости основных фондов, остаточной и полной стоимости человеческого капитала.

Установлено, что стоимость человеческого капитала в несколько раз превышает стоимость основных фондов. По остаточной стоимости превышение составляет в разрезе регионов 2,95-4,64 раза, по полной стоимости 1,57-2,60 раза.

В оценке по остаточной стоимости больше всего человеческого капитала приходится на 1 тыс. руб. основных фондов во Владимирской области (4,64 тыс. руб.), далее идут Тульская (4,52) и Тамбовская (4,17) области. Наименьшие значения этого показателя координации наблюдаются в Смоленской области (3,31), г. Москва (3,17) и Тверской области (2,95).

Таблица 2 – Основные фонды и человеческий капитал в составе регионального богатства в 2016 г.

Регионы ЦФО	Стоимость основных фондов на конец года, млрд. руб.		Стоимость человеческого капитала, млрд. руб.**		Стоимость человеческого капитала к стоимости основных фондов, разы	
	остаточная*	полная [7]	остаточная	полная	остаточная	полная
Белгородская область	726	1401	2420	2561	3,34	1,83
Брянская область	413	733	1463	1548	3,54	2,11
Владимирская область	412	788	1913	2033	4,64	2,58
Воронежская область	824	1535	3382	3602	4,10	2,35
Ивановская область	292	553	1168	1237	4,00	2,24
Калужская область	550	913	1888	2013	3,43	2,21
Костромская область	216	420	793	842	3,68	2,01
Курская область	390	805	1548	1647	3,97	2,05
Липецкая область	522	1179	1743	1852	3,34	1,57
Московская область	4205	7238	16913	17996	4,02	2,49
Орловская область	233	472	897	954	3,85	2,02
Рязанская область	398	927	1624	1722	4,08	1,86
Смоленская область	395	829	1309	1392	3,31	1,68
Тамбовская область	316	798	1319	1401	4,17	1,76
Тверская область	634	1213	1870	1991	2,95	1,64
Тульская область	558	1033	2520	2687	4,52	2,60
Ярославская область	576	1226	2101	2233	3,64	1,82
г. Москва	22929	36338	72732	77508	3,17	2,13
* – рассчитано по данным [7];		** – рассчитано по данным [3, 7]				

В соответствии с расчетами Всемирного банка, соотношение стоимости человеческого капитала и стоимости основных фондов в начале века в США составляло 4 : 1, в Западной Европе 3,2 : 1, в России 5 : 1 [8]. Полученные нами оценки того же порядка, что служит косвенным доказательством достоверности примененной методики и выполненных расчетов.

Важными сферами теории и практики региональной экономики являются рациональное пространственное распределение экономических ресурсов, экономическая дифференциация и интеграция в национальном пространстве, разработка перспективных направлений развития экономики отдельных регионов как структурных элементов национальной экономики. В этих аспектах представляет интерес территориального распределения национального богатства.

Данные таблицы 3 свидетельствуют, что три четверти совокупной стоимости основных фондов и человеческого капитала сосредоточены в г. Москва и Московской области. Воронежская область по этому показателю занимает третье место, а Белгородская – четвертое.

По стоимости человеческого капитала (полной и остаточной) третье место по итогам 2016 г. занимает Воронежская область, четвертое – Тульская область.

Таблица 3 – Распределение стоимости национального богатства по регионам ЦФО в 2016 г., %

Регионы ЦФО	Стоимость основных фондов на конец года		Стоимость человеческого капитала		Совокупная стоимость основных фондов и человеческого капитала	
	остаточная	полная	остаточная	полная	остаточная	полная
Белгородская область	2,1	2,4	2,1	2,0	2,1	2,2
Брянская область	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2
Владимирская область	1,2	1,3	1,6	1,6	1,5	1,5
Воронежская область	2,4	2,6	2,9	2,9	2,8	2,8
Ивановская область	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
Калужская область	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Костромская область	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Курская область	1,1	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3
Липецкая область	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	1,7
Московская область	12,2	12,4	14,4	14,4	13,9	13,7
Орловская область	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8
Рязанская область	1,1	1,6	1,4	1,4	1,3	1,4
Смоленская область	1,1	1,4	1,1	1,1	1,1	1,2
Тамбовская область	0,9	1,4	1,1	1,1	1,1	1,2
Тверская область	1,8	2,1	1,6	1,6	1,6	1,7
Тульская область	1,6	1,8	2,1	2,1	2,0	2,0
Ярославская область	1,7	2,1	1,8	1,8	1,8	1,9
г. Москва	66,3	62,2	61,8	61,9	62,9	62,0
Итого по ЦФО	100	100	100	100	100	100

Важным аспектом анализа региональной структуры национального богатства является оценка дифференциации элементов национального богатства (таблица 4).

Таблица 4 – Оценка дифференциации стоимости национального богатства в регионах ЦФО в 2016 г., % (расчет показателей выполнен по данным табл. 3)

Показатели	Стоимость основных фондов на конец года		Стоимость человеческого капитала		Совокупная стоимость основных фондов и человеческого капитала	
	остаточная	полная	остаточная	полная	остаточная	полная
Средняя доля	5,56	5,56	5,56	5,56	5,56	5,56
Среднее линейное отклонение	7,49	7,05	7,23	7,24	7,30	7,18
Среднее квадратическое отклонение	15,38	14,37	14,37	14,40	14,62	14,39

Дифференциацию между регионами характеризуют показатели вариации (среднее линейное отклонение и среднее квадратическое отклонение). Наибольшее значение показателей вариации наблюдается по остаточной стоимости основных фондов. Наименьшее – по полной учетной стоимости основных фондов. Дифференциация по стоимости человеческого капитала занимает промежуточное значение.

Развитие регионов и стран во многом зависит от количественного и качественного состояния национального богатства, которое создает экономические предпосылки для воспроизводственного процесса. С одной стороны, национальное богатство является основной эко-

номической деятельности, поскольку от него зависят объем, структура и качество создаваемого продукта. С другой стороны, оно постоянно пополняется за счет той части вновь созданного продукта и дохода, которая используется на накопление. В связи с этим проблема оценки национального и регионального богатств в целях рационального их использования и воспроизводства является актуальной [6].

Применительно к анализу структуры национального богатства прослеживаются два основных подхода. Первый подход реализуют органы государственной статистики. Второй подход, который можно назвать поисковым, исповедуют ряд исследователей, предпринимающих попытки системно представить все элементы национального богатства, в том числе в разрезе регионов.

По нашему мнению, человеческий капитал является системным элементом регионального богатства, поскольку выступает одновременно основным фактором и результатом социально-экономико-экологического развития регионов. Учет человеческого капитала в составе регионального богатства не требует чрезмерных усилий, поскольку необходимая для этого информационная база поддерживается органами статистики.

Оценка вклада региональных социально-экономических систем в формирование национального богатства в целом и в отношении отдельных его элементов, в особенности – человеческого капитала, представляет собой один из аспектов оценки роли региона в национальной экономике. Вклад отдельных регионов в формирование и структурную трансформацию национального богатства будет зависеть от того, по какому сценарию будет развиваться соответствующая региональная социально-экономико-экологическая система.

В качестве возможных сценариев социального и экономического развития в Стратегии социально-экономического развития Центрального федерального округа до 2020 года рассматриваются эволюционный (инерционный), инвестиционный, партнерский, комплексный и базовый сценарии.

Базовый сценарий предусматривает модернизацию социальной инфраструктуры, включая образование, здравоохранение, социальную защиту, культуру, физическую культуру и спорт, жилищный сектор, обеспечивающей формирование комфортных условий жизни населения и определяющей качество человеческого капитала; рост производительности труда, который позволит приблизить доходы граждан к уровню развитых стран; модернизацию инфраструктурных отраслей, направленную на преодоление ограничений развития экономики и создание условий для ускоренного экономического развития Центрального федерального округа; масштабное технологическое обновление и модернизацию производств; развитие новых секторов экономики, обеспечивающих производство продукции с высокой долей добавленной стоимости; создание условий для развития предприятий инновационной направленности, обслуживающих нужды высокотехнологичных секторов экономики и проектов развития; создание и развитие наукоградов, инновационно-производственных центров, технопарков, образовательных и научных центров; ускоренное развитие институтов, обеспечивающих защиту прав собственности, усиление конкурентности рынков, снижение инвестиционных и предпринимательских рисков, административных барьеров, повышение качества государственных услуг и развитие государственно-частного партнерства [5]. Следовательно, в базовом сценарии развитию человеческого капитала придается первостепенное значение.

В заключение следует констатировать, что в целях повышения эффективности управления экономикой на макро- и мезоуровне необходима методика оценки размера и структуры регионального богатства, включающая все его элементы, позволяющая сформировать информационную базу, пригодную для анализа динамики социально-экономико-экологического развития регионов. Важно установить, по каким причинам разнятся вклады регионов в формирование национального богатства. Ответы на эти вопросы актуальны для выработки направлений региональной экономической политики и принятия решений о межбюджетных трансфертах для поддержки отдельных регионов или региональных программ и проектов. Учет человеческого капитала в составе регионального богатства будет способство-

вать более полному выявлению закономерностей и особенностей функционирования экономики Российской Федерации как системы взаимодействующих регионов.

Библиография

1. Аничин В.Л., Дорофеев А.Ф., Ващейкина Ю.Ю. Стоимостная оценка человеческого капитала // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. 2017. № 16 (265). С. 90-96.
2. Денисенко М.Б., Варшавская Е.Я. Продолжительность трудовой жизни в России // Экономический журнал ВШЭ. 2017. Т. 21. № 4. С. 592–622.
3. Итоги выборочного обследования рабочей силы / Федеральная служба государственной статистики. Москва. [Электронный ресурс].– Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140097038766
4. Носков В.А. Подходы к оценке природного капитала лесов // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Серия: Экономика. Социология. Культурология. 2018. № 1 (09). С. 14-21.
5. Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Центрального федерального округа до 2020 года / Распоряжение Правительства РФ от 06.09.2011 N 1540-р (ред. от 26.12.2014) [Электронный ресурс].– Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_119764/
6. Печаткин В.В. Инструментарий оценки регионального богатства и возможность его использования в практике территориального управления // Имущественные отношения в РФ. 2014. №2 (149).
7. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: Стат. сб. / Росстат. – М., 2017. – 1402 с.
8. Терехин В.И., Чернобродова Л.А., Бухенский Д.К. Влияние человеческого капитала на социально-экономическое развитие региона // Уровень жизни населения регионов России. 2014. № 2 (192). С. 86-96.
9. Шамрай-Курбатова Л.В., Леденева М.В. Региональное национальное богатство: исторические аспекты исследования, подходы к оценке, инструменты прироста // Управление экономическими системами. Электронный научный журнал. 2016. №12 (94).
10. Энциклопедия статистических терминов. Том 4. Экономическая статистика. М., Росстат, 2011. [Электронный ресурс].– Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/rosstat/stbook11/tom4.pdf

References

1. Anichin V L., Dorofeev A.F., Y.Y. Vasenina Valuation of Human Capital // Bulletin of Belgorod state University. Series: Economy. Informatics. 2017. № 16 (265). P. 90-96.
2. Denisenko M.E., Varshavskaya E.Ya. Working Life Expectancy in Russia // Economic Journal of Higher School of Economics 2017. Vol. 21. No. 4. P. 592-622.
3. Results of the labour force sample survey / Federal state statistics service. Moscow. [Electronic resource]– Mode of access: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140097038766
4. Noskov V.A. Approaches to the assessment of natural capital of forests. Vestnik of the North-Eastern Federal University named after M. K. Ammosov. Series: Economy. Sociology. Culturology. 2018. № 1 (09). P. 14-21.
5. About the approval of Strategy of social and economic development of the Central Federal district till 2020 / the Order of the government of the Russian Federation of 06.09.2011 N 1540-p (edition of 26.12.2014) [Electronic resource].– Mode of access: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_119764/
6. Pechatkin V.V. Tools for assessing regional wealth and the possibility of its use in the practice of territorial administration // Property relations in the Russian Federation. 2014. №2 (149).
7. Region of Russia. Socio-economic indicators. 2017: Statistical Handbook / Rosstat. - M., 2017. - 1402 p.
8. Terekhin V.I., Chernobroda L.A., Bohensky D.K. The effect of human capital on socio-economic development of the region // The level of life of population of regions of Russia. 2014. No. 2 (192). P. 86-96.
9. Shamray-Kurbatov, L.V. Ledeneva M.V. Regional national wealth: historical aspects research, evaluation approaches, tools // Management of economic systems. Electronic scientific journal. 2016. №12 (94).
10. Encyclopedia of statistical terms. Volume 4. Economic statistics. M., Rosstat, 2011. [Electronic resource]– Mode of access: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/rosstat/stbook11/tom4.pdf

Сведения об авторах

Аничин Владислав Леонидович, доктор экономических наук, профессор кафедры экономической теории и экономики АПК, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел.+74722 39-26-97, e-mail: vladislavanichin@ Rambler.ru

Ващейкина Юлия Юрьевна, старший преподаватель кафедры экономической теории и экономики АПК, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел.+74722 39-26-97, e-mail: ula210784@yandex.ru

Смурова Наталья Сергеевна, аспирант кафедры экономической теории и экономики АПК, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503,

e-mail: smurovanat@yandex.ru.

Information about authors

Anichin Vladislav Leonidovich, doctor of economic Sciences, Professor of the Department of economic theory and Economics of agriculture, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin», Vavilova str., 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +74722 39-26-97, e-mail: vladislavanichin@rambler.ru

Vashcheykina Yuliya Yur'evna, senior lecturer of the Department of economic theory and Economics of agriculture, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin», Vavilova str., 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, , tel. +74722 39-26-97, e-mail: ula210784@yandex.ru

Smurova Natalia Sergeevna, post-graduate student of the Department of economic theory and Economics of agriculture, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin», Vavilova str., 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, e-mail: smurovanat@yandex.ru.

УДК 631.15: 658.155

Ю.И. Здоровец

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ CVP-АНАЛИЗА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Аннотация. Формирование и управление прибылью является основой предпринимательской деятельности любого коммерческого предприятия, т.к. масса полученной прибыли является характеристикой эффективности деятельности хозяйствующих субъектов. Одним из достаточно результативных методов анализа с целью оперативного и стратегического планирования и управления финансово-хозяйственной деятельностью предприятия является операционный анализ или CVP- анализ. Данный метод позволяет выявить зависимость финансовых результатов деятельности от изменения издержек, цен, объемов производства и сбыта продукции. CVP-анализ даёт возможность отыскать наиболее выгодное соотношение между переменными и постоянными затратами, ценой и объемом производства продукции. В качестве основных элементов анализа соотношения «затраты – объем – прибыль» выступают маржинальный доход, порог рентабельности, точка безубыточности, маржинальный запас прочности и производственный леверидж. При проведении маржинального анализа производства отдельных видов сельскохозяйственной продукции можно рассмотреть и оценить возможные последствия того или иного управленческого решения, связанного с возможным изменением издержек, цены и объема реализации. В статье представлен операционный анализ деятельности, а также производства отдельных видов сельскохозяйственной продукции одного из крупных сельскохозяйственных предприятий Белгородской области – СПК «Колхоз имени Горина». Цель исследования заключается в разработке практических рекомендаций по применению маржинального анализа в деятельности сельскохозяйственного предприятия. Анализ безубыточности предприятия является очень эффективным методом анализа для дальнейшего принятия управленческих решений, который помогает получить общую картину экономической составляющей предприятия. Использование механизма производственного левериджа, разумное управление переменными и постоянными затратами и своевременное изменение соотношения между ними при изменяющихся условиях хозяйствующих объектов, позволяет наращивать прибыль предприятия. В целом результаты проведенного анализа подтвердили необходимость использования маржинального подхода для оценки возможных последствий изменения постоянных, переменных расходов, цены или объема реализации продукции.

Ключевые слова: прибыль, сельскохозяйственная продукция, операционный анализ, точка безубыточности, запас финансовой прочности, производственный леверидж, управленческие решения.

USING CVP ANALYSIS FOR MANAGING THE EFFICIENCY OF PRODUCTION OF AGRICULTURAL PRODUCTS

Abstract. The formation and management of profit is a non-profit enterprise, because the mass of profits is a characteristic of the effectiveness of the activities of economic entities. One of the sufficiently successful methods of analysis of operational and strategic planning and management of financial and economic activities of the enterprise is operational analysis or CVP analysis. This method allows you to identify the dependence of the financial results of activities from changes in costs, prices, production volumes and sales. CVP-analysis makes it possible to find the most favorable ratio between variable and fixed costs, price and volume of production. The main elements of the analysis of the cost-volume-profit ratio are marginal income, profitability threshold, break-even point, marginal safety margin and production leverage. When conducting a marginal analysis of the production of certain types of agricultural products, it is possible to examine and evaluate the possible consequences of a management decision related to possible changes in costs, prices and sales volumes. The article presents an operational analysis of the activities, as well as the production of certain types of agricultural products of one of the large agricultural enterprises of the Belgorod Region - agricultural production capital "Collective farm named after Gorin". The purpose of the study is to develop practical recommendations on the use of marginal analysis in the activities of an agricultural enterprise. The break-even analysis of the enterprise is a very effective method of analysis for further management decisions, which helps to get a general picture of the economic component of the enterprise. The use of the mechanism of production leverage, reasonable management of variable and fixed costs and timely change in the ratio between them under the changing conditions of business facilities, allows you to increase the profits of the enterprise. In general, the results of the analysis confirmed the need to use a marginal approach to assess the possible effects of changes in fixed, variable costs, prices or sales volumes.

Keywords: profit, agricultural products, operational analysis, break-even point, financial strength, production leverage, management decisions.

Руководителю производственного предприятия на практике приходится принимать множество разнообразных управленческих решений. Каждое принимаемое решение, касающееся цены, затрат предприятия, объема и структуры реализации продукции, сказывается на финансовом результате предприятия.

Для эффективной адаптации к современным рыночным законам, совершенствования в среде быстро изменяющихся условий и стабильной конкурентоспособности необходимо совершенствовать методики и подходы к реализации операционного анализа. Обзор литературы многих отечественных и зарубежных ученых указывает на то, что именно операционный анализ позволяет оценивать эффективность работы организации и выработку рекомендаций по управлению [1; 2; 3; 5].

На российских предприятиях реализации учета затрат и применению CVP-анализа в некотором роде препятствует наличие небольшого расхождения в актах законодательства и нормативно-правовых актах, определяющих порядок учета доходов и расходов и формирования финансовых результатов предприятия [4; 9]. Чтобы раскрыть показатели, используемые в операционном анализе, необходимо определиться с понятием и сущностью самого операционного анализа. В литературе российских и зарубежных авторов по теории управленческого учета достаточно часто упоминается понятие операционного анализа, но четкого определения найти не удалось. Тем не менее, в основе использования операционного анализа лежит деление затрат на переменные и постоянные.

Необходимость разделения затрат по каждому виду продукции, возникает вследствие того, что именно в таком виде необходима информация для осуществления анализа безубыточности и прибыльности производства каждого вида продукции, чтобы ее можно было использовать при планировании производства. Себестоимость продукции отражает в себе все аспекты финансово-хозяйственной и производственной деятельности организации и от ее уровня зависит объем прибыли. Другими словами, чем рациональнее предприятие распорядится трудовыми, материальными и финансовыми ресурсами в процессе выпуска продукции, тем большую прибыль получит организация [6; 7; 8]. Поэтому только анализ затрат, составляющий себестоимости продукции дает нам реальную возможность использовать все особенности производства и определять тенденцию повышения производительности труда и снижения издержек производства.

Целью организации учета результатов деятельности предприятия за какой либо период является получение общего результата предприятия. Именно для этого общую выручку за период сравнивают с величиной переменных затрат, результатом чего является величина маржинального дохода (брутто) за анализируемый период. Нетто же прибыли получают путем вычитания величины постоянных затрат, которые не распределяются между носителями, а попадают из учета по местам их возникновения и не входят в калькулирование себестоимости, из величины маржинального дохода за период.

Для проведения маржинального анализа, как деятельности предприятия, так и производства отдельных видов продукции можно определить следующий алгоритм:

- I. Определяется доход предприятия от продажи продукции в целом и по отдельным её видам путём умножения объема продаж на цену реализации.
- II. Деление затрат на переменные и постоянные на основе использования системы «директ-костинг», которая позволяет вести учет затрат в необходимом разрезе.
- III. Определение маржинального дохода предприятия путём уменьшения суммы выручки от продажи на сумму переменных затрат.
- IV. Расчет операционной прибыли, как разницы между маржинальным доходом и суммой постоянных расходов.
- V. Определение запаса финансовой прочности предприятия как разницы между фактической выручкой и точкой безубыточностью.

В СПК «Колхоз имени Горина» фактически система «директ-костинг» не используется, нами для расчета показателей CVP-анализа использовались данные аналитического и синтетического учета затрат на производство продукции. Эти данные группируются в Ведомостях аналитического учета затрат на производство отдельно по отрасли растениеводства, отдельно по отрасли животноводства.

С учетом вышеизложенного представим в таблице 1 показатели CVP-анализа основной деятельности СПК «Колхоз имени Горина» за 2015-2017гг. Данные таблицы свидетель-

ствуют о снижении эффективности основной деятельности предприятия, на что указывают и коэффициент покрытия затрат, динамика запаса финансовой прочности и уровня рентабельности продаж.

Таблица 1 – Показатели реализации продукции в СПК «Колхоз имени Горина»

Показатели	2015г.	2016г.	2017г.	Отклонение 2017г. от 2015г. (+;-)
Выручка от продажи, тыс. руб.	1986473,00	1974518,00	1856825,00	-129648,00
Переменные затраты, тыс. руб.	1070306,12	1177931,63	1133182,67	62876,55
Постоянные затраты, тыс. руб.	275990,88	303743,37	292204,33	16123,45
Маржинальный доход, тыс. руб.	916166,88	796586,37	723642,33	-192524,55
Коэффициент покрытия затрат	0,46	0,40	0,39	-0,07
Точка безубыточности, тыс. руб.	598415,47	752896,08	749779,67	151364,20
Запас финансовой прочности, тыс. руб.	1388057,53	1221621,92	1107045,33	-281012,20
Запас финансовой прочности в % от выручки	69,88	61,87	59,62	-10,26
Прибыль от продаж, тыс. руб.	640176,00	492843,00	431438,00	-208738,00
Операционный рычаг	1,43	1,62	1,68	0,25
Рентабельность продаж, %	32,23	24,96	23,24	-8,99

Помимо оценки производства того или иного вида сельскохозяйственной продукции, CVP-анализ позволяют разрабатывать рекомендации при формировании ценовой политики. На основе методов CVP-анализа, можно определить объем и структуру реализации продукции, работ и услуг, для обеспечения безубыточной деятельности предприятия. Маржинальный подход анализа позволяют просчитать безубыточность и результаты деятельности предприятия при изменениях структуры ассортимента и цен реализации. Таким образом, по итогам расчётов можно определить наиболее рентабельные варианты, которые предприятие может оптимизировать в рамках повышения доходности. Оценим эффективность деятельности СПК «Колхоз имени Горина» по производству отдельных видов продукции, используя методы CVP-анализа (табл. 2).

Анализ динамики маржинального дохода за последние три года дает устойчивую картину роста маржинального дохода по подсолнечнику, молоку и свиньи в живом весе. Из таблицы 2 также видно, что показатель маржинального дохода выше величины постоянных издержек. Это означает, что выручка позволяет покрывать все расходы предприятия и получать прибыль, что как раз и отражают наши расчеты. Однако по отношению к получаемой выручке с единицы товара, свиньи в живом весе дают 39% в отличие от молока, которое даёт 54% и подсолнечника, дающего 65% покрытия. Это означает, что, продав эти виды продукции на одинаковую сумму выручки, мы получим больше прибыли от подсолнечника и молока.

Для того, чтобы в полной мере использовать возможности операционного анализа в СПК «Колхоз имени Горина», целесообразно в учетную практику предприятия внести элементы системы «директ-костинг», которая позволит в целях управления формировать информацию о переменных и постоянных затратах предприятия.

Внедрение метода учета затрат по системе «директ-костинг» в СПК «Колхоз имени Горина» решает следующие задачи:

- увеличение прибыли предприятия за счет сокращения тех или иных затрат;
- определение запаса финансовой прочности предприятия при изменяющихся обстоятельствах;
- установление экономии или перерасхода средств в производстве продукции.

Управленческий персонал СПК «Колхоз имени Горина» может определять оптимальную стратегию управления затратами, используя показатель операционного рычага, величина которого зависит от цены, объема продаж, а также переменных и постоянных затрат.

В условиях современного рынка при нестабильном спросе на продукцию высокий показатель операционного рычага опасен для предприятия, потому как даже незначительное сокращение выручки может привести к резкому сокращению прибыли. Данную ситуацию

может исправить сокращение постоянных затрат. При стабильном же спросе целесообразнее снижать переменные затраты на единицу продукции, а постоянные напротив наращивать. В этом случае будет наблюдаться рост операционного рычага, что позволит предприятию значительно увеличить прибыль при незначительном росте выручки.

Таблица 2 – Показатели реализации продукции растениеводства и животноводства СПК «Колхоз имени Горина» в 2017 году

Показатели	Растениеводство			Животноводство		
	зерновые	подсол- нечник	корне- плоды сахар- ной свеклы	КРС в живом весе	свиньи в живом весе	молоко
2015г.						
Объем реализованной продукции, ц	49062	1033	203334	9348	125219	202018
Выручка от продажи, тыс. руб.	33616,00	2133,00	61135,00	89427,00	1165885,00	456456,00
Переменные затраты, тыс. руб.	18131,35	469,04	19969,95	85115,03	585470,56	233942,36
Постоянные затраты, тыс. руб.	3713,65	102,96	4236,05	25423,97	184885,44	71864,65
Маржинальный доход, тыс. руб.	15484,65	1663,96	41165,05	4311,97	580414,44	222513,65
Коэффициент покрытия затрат	0,46	0,78	0,67	0,05	0,50	0,49
Точка безубыточности, тыс. руб.	8062,05	131,98	6291,04	110539,00	371381,46	147420,39
Запас финансовой прочности, тыс. руб.	25553,95	2001,02	54843,96	-	794503,54	309035,61
Запас финансовой прочности в % от выручки	76,02	93,81	89,71	-	68,15	67,70
Прибыль от продаж, тыс. руб.	11771,00	1561,00	36929,00	-21112,00	395529,00	150649,00
Операционный рычаг	1,32	1,07	1,11	-0,20	1,47	1,48
Рентабельность продаж, %	35,02	73,18	60,41	-23,61	33,93	33,00
2017г.						
Объем реализованной продукции, ц	5365	2092	123959	11450	134121	213209
Выручка от продажи, тыс. руб.	2059,00	3804,00	27046,00	113767,00	1169498,0	538667,00
Переменные затраты, тыс. руб.	2147,21	1325,94	18909,83	106246,14	708464,40	249451,20
Постоянные затраты, тыс. руб.	439,79	291,06	4011,18	31735,86	223725,60	76628,80
Маржинальный доход, тыс. руб.	-	2478,06	8136,18	7520,86	461033,60	289215,80
Коэффициент покрытия	-	0,65	0,30	0,07	0,39	0,54
Точка безубыточности, тыс. руб.	2587,00	446,80	13333,81	480063,93	567521,85	142721,82
Запас финансовой прочности, тыс. руб.	-	3357,20	13712,19	-	601976,15	395945,18
Запас финансовой прочности в % от выручки	-	88,25	50,70	-	51,47	73,50
Прибыль от продаж, тыс. руб.	-528,00	2187,00	4125,00	-24215,00	237308,00	212587,00
Операционный рычаг	0,00	1,13	1,97	-0,31	1,94	1,36
Рентабельность продаж, %	-25,64	57,49	15,25	-21,28	20,29	39,47

Рассмотрим варианты управленческих решений на основе маржинального анализа для СПК «Колхоз имени Горина» (табл. 3):

- сокращение переменных затрат на 10%;
- увеличение объема продаж на 15%;
- увеличение цены за единицу продукции на 10%.

Значение финансовой прочности при базовом варианте 51,47% показывает, что в случае, когда предприятие будет иметь тенденцию снижению выручки менее 51,47%, предприятие будет получать прибыль, если же выручка от продаж сократится более 51,47%, предприятие будет в убытке.

Затраты предприятия становятся более управляемыми, появляется возможность выбора наиболее действенных рычагов их снижения.

Таблица 3 – Расчет безубыточности основного вида продукции при различных сценариях в СПК «Колхоз имени Горина»

Показатели	Варианты управленческих решений			
	(Базовый вариант) свиньи в живом весе	Сокращение переменных затрат на 10%	Увеличение объема продаж на 15%	Увеличение цены за единицу продукции на 10%
Объем реализ. продукции, ц	134121	134121	154239,15	134121,00
Цена за единицу продукции, руб.	8719,73	8719,73	8719,73	9591,7
Выручка от продаж, тыс. руб.	1169498,00	1169498,00	1344923,74	1286220,39
Переменные затраты, тыс. руб.	708464,40	637617,96	814734,06	708464,40
Постоянные затраты, тыс. руб.	223725,60	223725,60	223725,60	223725,60
Маржинальный доход, тыс. руб.	461033,60	531880,04	530189,68	577755,99
Коэффициент покрытия	0,39	0,45	0,39	0,45
Точка безубыточности, тыс. руб.	567521,85	491927,92	567521,85	498065,68
Запас финанс. Прочн. тыс. руб.	601976,15	677570,08	777402,56	788154,71
Запас финансовой прочности в % от выручки	51,47	57,94	57,80	61,28
Прибыль от продаж, тыс. руб.	237308,00	308154,44	306464,08	354030,39
Операционный рычаг	1,94	1,73	1,73	1,63
Рентабельность продаж, %	20,29	26,35	22,79	27,52

В варианте сокращения затрат на 10% при неизменной выручке, наблюдается увеличение маржинального дохода на 70846,44 тыс. руб. и уменьшение точки безубыточности на 75593,93 тыс. руб. Отметим также увеличение запаса финансовой прочности на 6,5% и снижение операционного рычага на 0,22. Таким образом, можно сказать, что данный вариант принятия управленческого решения является весьма благоприятным для предприятия и приводит к увеличению прибыли от продаж на 70846,44 тыс. руб.

Второй вариант предполагает увеличение объема продаж на 15% от базового варианта. В этом случае маржинальный доход увеличивается на 69151,46 тыс. руб., коэффициент покрытия остается неизменным. Однако выручка от продажи по сравнению с первым вариантом, увеличивается на 175425,74 тыс. руб., что приводит к снижению запаса финансовой прочности на 0,14% и прибыли от продаж на 1690,36 тыс. руб., при этом операционный рычаг не изменился. Сравнивая текущий вариант с базовым, можно также сказать, что данное управленческое решение является так же выгодным, так как показатели его деятельности улучшаются, а именно:

- увеличение объема продаж увеличивает маржинальный доход;
- прибыль от продаж увеличивается;
- запас финансовой прочности растет;
- рентабельность продаж увеличивается, каждая следующая единица продукции будет приносить предприятию 3,9 руб. прибыли.

Третий вариант управленческого решения подразумевает увеличение цены за единицу продукции на 10%, что приводит к увеличению выручки и маржинального дохода в сравнении с базовым вариантом на 116722,39 тыс. руб. Увеличение цены на продукцию снижает критический объем производства на 69456,17 тыс. руб., что приводит к увеличению запаса финансовой прочности и прибыли от продаж на 116722,39 тыс. руб. Третий вариант принятия управленческого решения тоже можно считать выгодным предприятию, так как увеличивает его прибыль.

Таким образом, рассматривая варианты управленческих решений на основе маржинального анализа, можно сделать вывод, что управление переменными и постоянными затратами и ценами на продукцию позволят повысить эффективность деятельности предприятия и способствует росту его прибыли. Также не стоит забывать, что при управлении переменными и постоянными затратами необходимо обеспечить постоянную их экономию, поскольку между суммой затрат, объемом производства и продаж существует прямая зависимость. Экономия переменных затрат влечет за собой рост маржинального дохода, что способствует более быстрому темпу преодоления точки безубыточности, а следовательно росту прибыли у

предприятия. Рассмотренные нами варианты управленческих решений подтверждают эффективность методики управления затратами, которая позволяет снизить себестоимость производства продукции и вести эффективный расчет учета затрат.

В целом можно сказать, что анализ безубыточной деятельности – важный инструмент позволяющий управлять затратами. Актуальность данного вида анализа заключается во взаимосвязи затрат, объема производства, цены и выручки в зависимости от принятия того или иного управленческого решения.

Библиография

1. Балабанов И.Т. Финансовый анализ и планирование хозяйствующего субъекта. / И.Т. Балабанов. - 3-е издание, дополненное. – М.: Финансы и статистика. - 2013. – 208 с.
2. Бланк И. А. Основы финансового менеджмента: в 2 т. / И. А. Бланк. – 4-е изд., стер. – М.: Омега-Л. - 2012.
3. Волкова О.Н. Управленческий учет: учебник и практикум для академического бакалавриата / О. Н. Волкова. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 461 с.
4. Галкин Л.Г., Саватеева О.И. О взаимодополнительности материальных и нематериальных компонентов стратегического управленческого учета //Вестник Белгородского университета потребительской кооперации. 2010. № 3 (35). С. 67-75
5. Друри К. Управленческий и производственный учет: учебный комплекс для студентов вузов / Колин Друри; пер. с англ. [В. Н. Егорова]. – 6-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 1423 с.
6. Золотарёв С.Н., Золотарёва О.И. К вопросу анализа затрат на производство подсолнечника // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2017. № 11 (58). С. 582-585
7. Муравьев А.А., Добрунова А.И., Плаксиева С.В., Яковенко Н.Ю. Управление структурными подразделениями организации. Курс лекций: учеб-метод. пособие. – Майский: Изд-во Белгородского ГАУ, 2016. – 462 с.
8. Наседкина Т.И., Груздова Л.Н. Калькуляция себестоимости продукции овощеводства // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2015. № 3 (7). С. 51-57
9. Наседкина Т.И., Решетняк Л.А., Груздова Л.Н., Смурова Л.И. Оценка инвестиционной привлекательности сельскохозяйственных организаций // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2017. № 3 (15). С. 73-85.

References

1. Balabanov I.T. Financial analysis and planning of the business entity. / I.T. Balabanov. - 3rd edition, supplemented. - M.: Finance and statistics. - 2013. - 208 p.
2. Blank I. A. Basics of financial management: in 2 t. / I. A. Blank. - 4th ed., Sr. - M.: Omega-L. - 2012.
3. Volkova O.N. Management accounting: a textbook and a workshop for academic bachelor / O.N. Volkova. - M.: Yurait Publishing House, 2016. - 461 p.
4. Galkin L.G., Savateeva, O.I. On the complementarity of the material and intangible components of strategic management accounting // Bulletin of Belgorod University of Consumer Cooperatives. 2010. № 3 (35). Pp. 67-75
5. Drury K. Managerial and production accounting: an educational complex for university students / Colin Drury; per. from English [AT. N. Egorova]. - 6th ed. - M.: UNITY-DANA, 2012. - 1423 p.
6. Zolotaryov S.N., Zolotarëva OI To the issue of analyzing the costs of sunflower production // Competitiveness in the global world: economics, science, technology. 2017. № 11 (58). Pp. 582-585
7. Muravev A.A., Dobrunova A.I., Plaksieva S.V., Yakovenko N.Yu. Management of structural divisions of the organization. Course of lectures: study-method. allowance. - Maysky: Publishing House of Belgorod State Agrarian University, 2016. - 462 p.
8. Nasedkina T.I., Gruzдова L.N. Costing of vegetable production // Innovations in the agro-industrial sector: problems and prospects. 2015. № 3 (7). Pp. 51-57
9. Nasedkina T.I., Reshetnyak L.A., Gruzдова L.N., Smurova L.I. Evaluation of the investment attractiveness of agricultural organizations // Innovations in the agricultural sector: problems and prospects. 2017. № 3 (15). Pp. 73-85

Сведения об авторах

Здоровец Юлия Ивановна, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и финансов ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, тел.: +74722 39-22-04, e-mail: zdorovec1980@mail.ru

Information about authors

Zdorovets Yuliya Ivanovna, PhD in economics, associate Professor of accounting, analysis and finance, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V.Gorin», ul.Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, , tel. +74722 39-22-04, e-mail: zdorovec1980@mail.ru

УДК 005.334

С.Н. Золотарёв

РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ В СИСТЕМЕ АДМИНИСТРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Аннотация. На современном этапе развития российской экономики особую актуальность приобретает проблема предопределения направлений стратегического развития хозяйствующего субъекта. Это означает, что руководители отечественных организаций должны в полном объеме владеть информацией и уметь анализировать такую информацию и извлекать из этого полезный результат. Нестабильная ситуация на финансовом рынке обязывает российских предпринимателей особо щепетильно подходить к вопросам, так или иначе связанным с экономическим аспектом функционирования организации. Логично предположить, что успешно лавировать организацией может только в том случае, если в своем штате она имеет высококвалифицированных сотрудников финансовой службы. Особое место в управлении финансами организации на сегодняшний день занимает риск-менеджмент, в задачи которого входит анализ вероятности наступления неблагоприятного для экономического субъекта события, а также меры по минимизации и упреждению негативных последствий его наступления.

Важное практическое значение определяется возможностью использования руководством СПК «Колхоз имени Горина» результатов проведенных исследований с целью повышения эффективности функционирования предприятия посредством совершенствования системы риск-менеджмента на основе разработанных предложений. Целью исследования является разработка рекомендаций по оптимизации и совершенствованию системы управления рисками в СПК «Колхоз имени Горина». В процессе исследования было выявлено фактическое состояние риск-менеджмента в СПК «Колхоз имени Горина», определен уровень совокупного риска и разработаны предложения по оптимизации риск-менеджмента.

Ключевые слова: риск, менеджмент, управление, управление рисками, финансовый менеджмент.

RISK-MANAGEMENT IN THE SYSTEM OF ADMINISTRATIVE MANAGEMENT

Annotation. At the present stage of development of the Russian economy, the problem of determining the directions of strategic development of an economic entity becomes particularly relevant. This means that the leaders of domestic organizations should be fully aware of the information and be able to analyze such information and extract useful results from it. The unstable situation in the financial market obliges Russian entrepreneurs to take a particularly scrupulous approach to issues related in one way or another to the economic aspect of the functioning of the organization. It is logical to assume that the organization can successfully maneuver only if it has highly qualified employees of the financial service in its staff. A special place in the financial management of the organization today is risk management, whose tasks include the analysis of the probability of an adverse event for the economic entity, as well as measures to minimize and prevent the negative consequences of its occurrence. The important practical value is determined by the possibility of using the results of the research to improve the efficiency of the enterprise by improving the risk management system on the basis of the developed proposals by the management of the SEC "number of households named after Gorin". The aim of the study is to develop recommendations for optimization and improvement of the risk management system in the SEC "Gorin collective Farm". In the process of the study it was identified actually as the state of risk management in SPK "collective farm of a name Gorin", defines the level of total risk and proposals for optimization of risk management.

Keywords: risk, management, management, risk management, financial management.

Развитие рыночных отношений в России сегодня заставляет отечественный бизнес формировать стратегию собственного развития, как на долгосрочную, так и на краткосрочную перспективу. Финансовая сторона данной работы возлагается на административный кластер, именуемый как финансовый менеджмент. В такой системе немаловажное влияние уделяется управлению рисками хозяйствующей единицы. Такое управление известно как риск-менеджмент.

Ведение бизнеса в условиях современных экономических реалий обязывает руководство СПК «Колхоз имени Горина» к грамотной организации управления. Возрастающая актуальность оптимизации отношений предприятия приводит к возрастанию потребности в их систематизации.

Анализируя риск-менеджмент в СПК «Колхоз имени Горина» следует отметить, что данное направление финансового менеджмента слабо интегрировано в процесс реализации финансовых решений предприятия, ограничиваясь перечислением отдельных событий, возникновение которых может оказать неблагоприятное воздействие на достижение намеченных целей. Систематизация возможных рисков и их количественный анализ на предприятии

отсутствуют. Это объясняется отсутствием специализированной службы на предприятии. Таким образом, управление рисками возложено на административный кластер персонала предприятия, в частности, вопросы подобного характера подпадают под компетенцию бухгалтерии СПК «Колхоз имени Горина», а также руководителя предприятия.

Предпринимательские риски входят в сферу компетенции, как руководителя предприятия, так и главного бухгалтера. Объясняется это тем, что наиболее существенное воздействие на производственно-хозяйственный аспект деятельности СПК «Колхоз имени Горина» осуществляется со стороны руководителя. Однако бухгалтерская служба также участвует в управлении коммерческим риском в первую очередь посредством проведения аналитической работы, направленной на разработку альтернативных решений, связанных с выбором контрагентов (поставщиков, покупателей и заказчиков).

В свою очередь, управление финансовым риском является прерогативой бухгалтерии СПК «Колхоз имени Горина». Несмотря на то, что руководитель предприятия участвует в разработке отдельных финансовых решений, связанных с привлечением заёмного капитала, их реализация невозможна без согласования с бухгалтерской службой, в частности, с главным бухгалтером предприятия.

В целом, система риск-менеджмента в СПК «Колхоз имени Горина» абстрагирована от отдельных немаловажных элементов, как методика оценки коммерческого и финансового рисков, инструкции и рекомендации по снижению уровня и риска и т.п.

Таким образом, проведение исследования финансовой составляющей риск-менеджмента СПК «Колхоз имени Горина» достаточно актуально для предприятия на сегодняшний день.

Объективная необходимость расчета сопряженного эффекта финансового и операционного рычагов проявляется в том, что по мере одновременного увеличения силы их воздействия на финансовое состояние предприятия все менее и менее значительные изменения физического объема реализации и выручки приводят к все более масштабным изменениям располагаемого дохода.

Уровень совокупного риска показывает, насколько изменится чистая прибыль предприятия при изменении объема продаж на 1%.

Исходные и расчетные данные для определения совокупного риска СПК «Колхоз имени Горина» сведем в таблицу 1.

Таблица 1 - Уровень совокупного риска в СПК «Колхоз имени Горина»

Показатель	Год			Отклонение 2017г. от 2015 г., (+; -)
	2015	2016	2017	
Выручка от реализации, тыс.руб.	2033968	2015091	2038362	4394
Переменные затраты, тыс. руб.	1201798	1256138	1312080	110582
Постоянные затраты, тыс. руб.	246090	275738	288018	41928
Валовая маржа, тыс. руб.	832470	758953	726282	-106188
Прибыль от продаж, тыс. руб.	586380	483215	438264	-148116
Среднегодовая сумма активов, тыс. руб.	3502311	3893646	4298531	796220
Собственный капитал, тыс. руб.	3595948	3982842	4411900	815952
Заемный капитал, тыс. руб.	-	-	24864	24864
Расчетная ставка налога на прибыль, %	3,32	4,17	2,03	-1,29
Прибыль до налогообложения, тыс.руб.	522587	479026	534972	12385
Налог на прибыль, тыс. руб.	17349	19966	10850	-6499
Экономическая рентабельность активов, %	14,9	12,3	12,5	-2,4
Сила воздействия операционного рычага	1,42	1,57	1,66	0,24
Эффект финансового рычага	0	0	0,29	0,29
Сопряженный эффект финансового и операционного рычагов	1,42	1,57	1,95	0,53

Расчет уровня совокупного риска, произведенный в таблице 1, позволяет сделать вывод о том, что на протяжении исследуемого периода положительный эффект взаимодействия

финансового и операционного рычагов наблюдался только в 2017 году, когда увеличение объема продаж позволяло достичь положительного финансового результата.

Для внесения предложений, направленных на снижение уровня совокупного риска, необходимо определить характер воздействия каждого отдельного фактора, участвующего в формировании показателя на его результативное значение. Рассмотрим в таблице 2 характер воздействия отдельных компонентов на уровень совокупного риска.

Таблица 2 - Определение характера воздействия отдельных компонентов на УСР

Характер воздействия на уровень совокупного риска		Показатель	Год			Отклонение 2017 г. от 2015 г., (+;-)
			2015	2016	2017	
Прямое воздействие	В части финансового риска	Заёмный капитал	-	-	24864	24864
		Расчетная ставка % по кредитам	-	-	-	-
	В части операционного риска	Постоянные затраты	246090	275738	288018	41928
		Переменные затраты	1201798	1256138	1312080	110582
Обратное воздействий	В части финансового риска	Собственный капитал	3595948	3982842	4411900	815952
		Экономическая рентабельность	14,9	12,3	12,5	-2,4
	В части операционного риска	Выручка	2033968	2015091	2038362	4394

Данные таблицы 2 позволяют вывести ряд гипотез, реализация которых, предположительно, позволила бы снизить уровень совокупного риска. Следует понимать, что:

1. Сокращение стоимости заёмного капитала ведет к сокращению совокупного риска, и наоборот.
2. Сокращение суммы постоянных и переменных затрат так же ведет к снижению уровня совокупного риска.
3. Увеличение собственного капитала может являть собой причину обратной динамики УСР.
4. Сокращение выручки, напротив, выступает фактором увеличения риска.
5. При осуществлении своей хозяйственной деятельности предприятию крайне желательно достичь опережающего темпа роста экономической рентабельности по сравнению с темпом роста ставки процента по кредитам и займам.

Отталкиваясь от динамики фактических значений показателей, участвующих в формировании уровня совокупного риска, следует отметить, что руководство СПК «Колхоз имени Горина» во многом придерживается выдвинутых выше тезисов. Так, за исследуемый период увеличился размер заемного капитала предприятия, заметно увеличилась сумма переменных затрат, собственный капитал предприятия увеличился почти на 815952 тыс. руб.

Однако, имеет место быть негативная тенденция по отдельным показателям. Так к отчетному году несколько возросла сумма постоянных затрат предприятия, что, впрочем не оказало существенного воздействия на совокупный риск. Однако, увеличение выручки на 4394 тыс. руб. спровоцировало положительную динамику расчетного показателя. В то же время, первопричиной положительного сопряженного эффекта финансового и операционного рычагов и его рост обусловлен уменьшением экономической рентабельности.

Экспертный взгляд на данную ситуацию, позволяет рекомендовать руководству сокращать объемы заимствованных средств, сумма накладных издержек за пользование которыми значительно превышает экономическую рентабельность предприятия. Как показывают данные финансовой отчетности, руководство предприятия придерживается рекомендованного курса, лишь только в 2017 году СПК впервые воспользовалось кредитами.

В целом, в 2017 году можно зафиксировать приемлемый уровень совокупного риска, по сравнению с предшествующим годом.

За годы изучения вопросов, связанных с совершенствованием качества аналитической работы в области риск-менеджмента целым рядом экспертов была разработана и принята эмпирическая шкала допустимого уровня риска. Для определения глубины совокупного риска воспользуемся данной шкалой.

Таблица 3 - Эмпирическая шкала допустимого уровня риска

№	Вероятность нежелательного исхода (величина риска)	Наименование градаций риска
1	0 – 0,1	Минимальный
2	0,1 – 0,3	Малый
3	0,3 – 0,4	Средний
4	0,4 – 0,6	Высокий
5	0,6 – 0,8	Максимальный
6	0,8 – 1,0	Критический

Согласно вышеприведенной шкале уровень совокупного риска СПК «Колхоз имени Горина», который в отчетном году составил 1,95 можно охарактеризовать как минимальный. Однако, следует понимать, что для любого хозяйствующего субъекта крайне желателен минимальный уровень риска. Таким образом, мероприятия по сокращению совокупного риска считаем уместными применительно к объекту исследования.

Однако, вполне естественным является стремление хозяйствующих субъектов к абсолютной минимизации последствий их проявления. Согласно цели настоящей работы необходимо разработать и предложить мероприятия, которые, по нашим оценкам, могут способствовать минимизации уровня совокупного риска с возможностью его преобразования в статус возможностей предприятия.

В предшествующем разделе была предложена схема снижения уровня совокупного риска применительно к СПК «Колхоз имени Горина». Согласно приведенной схеме, достижение поставленной цели возможно посредством реализации следующих этапов:

1. Снижение расчетной ставки процента за пользование заемным капиталом;
2. Повышение экономической рентабельности СПК «Колхоз имени Горина»;
3. Повышение стоимости собственного капитала предприятия.

Во-первых, следует обратить внимание на то, что итогам произведенных расчетов в 2017 году средняя ставка процента за пользование кредитом в СПК «Колхоз имени Горина» составила 13,7%. В ходе детального исследования кредитного сектора рынка банковских услуг удалось установить, что на сегодняшний день ОАО «Россельхозбанк» предоставляет широкие возможности для развития отечественного агробизнеса. Содействие развитию сельхоз товаропроизводителей реализуется посредством субсидирования государством ставки по кредиту на размер ставки рефинансирования ЦБ РФ. Согласно информации, публикуемой ОАО «Россельхозбанк» мелкие и средние товаропроизводители сельскохозяйственной продукции вправе воспользоваться такими кредитными продуктами, как кредитование текущей и инвестиционной деятельности.

Согласно приведенного нормативно-правового акта субсидии предоставляются в целях оказания финансовой поддержки при исполнении расходных обязательств субъектов Российской Федерации, связанных с возмещением части затрат, в том числе по инвестиционным кредитам сельскохозяйственных товаропроизводителей. Перечень целевых направлений субсидируемых кредитов, актуальных для СПК «Колхоз имени Горина» является вполне исчерпывающим. В 2017 году субсидии предоставляются по инвестиционным кредитам (займам), для возмещения части затрат на уплату процентов за 2017 год (включая проценты, выплаченные досрочно), в размере 100 процентов ставки рефинансирования (учетной ставки) Центрального банка Российской Федерации.

СПК «Колхоз имени Горина», являясь полноправным сельхозтоваропроизводителем, вправе воспользоваться субсидированным кредитом, предоставляемым ОАО «Россельхозбанк»

Руководствуясь произведенным расчетом, можно утверждать, что в СПК «Колхоз имени Горина» имеется значительная упущенная выгода, связанная с заимствованием кредитных средств по завышенной процентной ставке.

Логично предположить, что руководство исследуемого предприятия на сегодняшний день уже активно использует свои возможности по получению субсидированных кредитов, а высокое значение средней расчетной ставки процента, вероятно, связано с обязательствами СПК «Колхоз имени Горина», возникшими до появления таких возможностей.

Однако, следует заметить, что сокращение средней расчетной ставки по кредитам до 7,75% в расчетном периоде позволит минимизировать финансовый риск предприятия.

Вторым этапом снижения уровня совокупного риска, согласно приведенному алгоритму, является повышение экономической рентабельности предприятия. Реализация данной задачи возможна посредством увеличения величины чистой прибыли по отношению к сумме активов предприятия.

В силу технико-экономических особенностей сельскохозяйственного производства, отдельные его отрасли могут быть убыточными, применительно к конкретному агропромышленному предприятию. Произведенный факторный анализ подтвердил предположение и наличие в исследуемом предприятии убыточных отраслей. В качестве последних выступает производство зерна. Тот факт, что производство зерна являлось убыточным, позволяет судить о том, что СПК не специализируется на производстве зерна.

Таким образом, руководству СПК «Колхоз имени Горина» целесообразно освободившиеся активы перенаправить в более эффективную для предприятия отрасль. Упразднив убыточное производство, СПК «Колхоз имени Горина» значительно сократит сумму переменных издержек (на 887753 тыс. руб.). Результат данного мероприятия отразим в сравнительной таблице 4.

Одним из мероприятий, нацеленных на сокращение уровня совокупного риска в СПК «Колхоз имени Горина» является формирование резервного капитала. Несмотря на то, что организационно-правовая форма хозяйства не предполагает обязательного наличия резервов, по нашим оценкам 10% отчисления из суммы чистой прибыли в течение ряда лет позволят значительно увеличить размер собственного капитала, то есть минимизировать финансовый леверидж, а следовательно и уровень совокупного риска.

Для определения степени эффективности предлагаемых мероприятий необходимо сравнить фактическое и расчетное значение уровня совокупного риска. Воспользуемся таблицей 4.

Исходя из произведенных расчетов, можно сделать вывод том, что реализация предложенных мероприятий позволит не только устранить финансовый риск предприятия, а более того создать условия для наиболее эффективного использования заемного капитала предприятия. Согласно расчетному значению показателя сопряженного эффекта финансового и операционного рычагов результатом реализации внесенных предложений в отчетном году смогло бы стать увеличение располагаемого дохода при увеличении объема продаж на 1 руб. с учетом использования заемного капитала.

Особенности предпринимательства в сельскохозяйственной отрасли обязывают руководство экономических субъектов уделять особое внимание прогнозированию, анализу и поиску способов минимизации рисков. Помимо операционного и финансового рисков аграрному бизнесу присущи риски, которые трудно поддаются прогнозированию, что в свою очередь исключает возможность принятия превентивного решения. Невозможным представляется планирование производства далее чем на операционный период в силу непредсказуемости погодных и других условий.

Таблица 4 - Расчетное значение совокупного риска в СПК «Колхоз имени Горина»

Показатель	Фактическое значение	Расчетное значение	Абсолютное отклонение
Выручка от реализации, тыс. руб.	2038362	2038362	-
Переменные затраты, тыс. руб.	1312080	424327	-887753
Постоянные затраты, тыс. руб.	288018	57863	-230155
Валовая маржа, тыс. руб.	726282	1614035	887753
Прибыль от продаж, тыс. руб.	438264	1556172	1117908
Среднегодовая сумма активов, тыс. руб.	4298531	4298531	-
Собственный капитал, тыс. руб.	4411900	4411900	-
Заемный капитал, тыс. руб.	24864	24864	-
Проценты к уплате, тыс. руб.	-	-	-
Расчетная ставка процента, %	-	-	-
Расчетная ставка налога на прибыль, %	2,03	2,03	-
Прибыль до налогообложения, тыс. руб.	534972	1652879	1117907
Налог на прибыль, тыс. руб.	10850	33553	22703
Экономическая рентабельность активов, %	12,5	36,2	23,7
Сила воздействия операционного рычага, %	1,66	1,04	-0,62
Эффект финансового рычага, %	0,29	0,37	0,08
Сопряженный эффект финансового и операционного рычагов, %	1,95	1,41	-0,54

Во избежание кризисных ситуаций, руководству СПК «Колхоз имени Горина» рекомендуется сформировать резервный капитал, который позволит компенсировать производственные потери.

Одним из наиболее эффективных методов минимизации негативных последствий является страхование. Таким образом, для снижения риска потери урожая рекомендуем руководству воспользоваться услугами по страхованию.

В силу того, что риск-менеджмент в СПК «Колхоз имени Горина» возложен непосредственно на руководителя и бухгалтерию, а профильная служба финансового менеджмента отсутствует, обращение компетентному специалисту по данным вопросам позволит грамотно осуществлять принятие решений по вопросам, связанным с управлением рисками.

Предлагается применять следующий алгоритм действий в целях повышения эффективности управления операционными рисками:

1. Систематизация и анализ постоянных и переменных расходов в предшествующем периоде.
2. Оценка уровня производственного риска в предшествующем периоде.
3. Изучение конъюнктуры рынка.
4. Оценка возможностей предприятия по адаптации к конъюнктуре.
5. Определение ассортимента производимой продукции.
6. Определение объема реализации продукции, обеспечивающего безубыточную производственную деятельность (точка безубыточности).
7. Определение оптимального объема реализации по всему перечню производимой продукции.
8. Разработка направлений снижения или повышения уровня производственного рычага в зависимости от избранной политики.
9. Построение эффективной системы контроля и управления уровнем производственного риска.

Мероприятия по оптимизации финансового риск-менеджмента СПК «Колхоз имени Горина» следующие:

1. Создание «подушки безопасности» в форме резервного капитала.

2. Применение услуг по страхованию (страхование посевов, страхование рисков и т.п.) .

3. Привлечение компетентных специалистов по оказанию консультационных услуг.

Проведение аналитического обзора мнений и гипотез авторитетных экспертов позволяет внести некоторые предложения, по рационализации системы идентификации и упреждения финансовых рисков.

Оценка риска позволяет определить значение рисков для бизнеса и принимать конкретные решения по управлению риском или принять меры, чтобы предотвратить или свести его к минимуму.

Для оценки рисков, необходимо их ранжировать тогда, когда они будут определены.

Понимая значимость показателя уровня совокупного риска степень его воздействия на хозяйственный аспект СПК «Колхоз имени Горина» оцениваем как ограниченное (слабое).

Согласно эмпирической шкале уровня допустимого риска, совокупный риск предприятия находится в пределах низкого уровня воздействия, таким образом, отталкиваясь от данных таблицы, требует существенного управления, что подтверждает выдвинутую ранее гипотезу.

Таким образом, для реализации предложенных мероприятий исключительно положительным образом отразится на финансово-хозяйственном состоянии СПК «Колхоз имени Горина», а также позволит оптимизировать систему риск-менеджмента предприятия, в частности его финансовую составляющую.

Библиография

1. Бреславец А.П., Горматин В.И., Золотарёв С.Н., Золотарёва О.И. Теоретические основы кластерного подхода в управлении отраслью. Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2016. - №8-3 (22). С.34-36.

2. Золотарёв С.Н., Золотарёва О.И., Горматин В.И., Бреславец А.П. Трансформация финансового планирования как отражение развития финансового менеджмента хозяйствующих субъектов. Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2016. - №9-3 (25). - С.115-120.

3. Горматин В.И., Молчанов К.К. Направление совершенствования организации инвестиционного процесса в сфере АПК. В книге: Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий. Материалы XX Международной научно-производственной конференции. – 2016. – С.302-303.

4. Золотарёва О.И., Золотарёв С.Н. К вопросу развития малого бизнеса в Белгородской области. В сборнике: Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий. Материалы XX Международной научно-производственной конференции. – 2016. – С.325-326.

5. Золотарёв С.Н., Золотарёва О.И. Роль инвестиций в агропромышленном комплексе. В сборнике: Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий. Материалы XX Международной научно-производственной конференции. – 2016. – С.323-324.

6. Золотарёв С.Н. Интеграция как фактор развития инвестиционной деятельности в сельскохозяйственном производстве. В сборнике: Стратегия инновационного развития агропромышленного комплекса в условиях глобализации экономики. Материалы международной научно-практической конференции. Составители сборника: Е.В. Закшевская, В.П. Рябов. - 2015. - С. 46-49.

7. Наседкина Т.И., Приходько Н.В. Перспективы развития инвестиционной активности АПК Белгородской области. Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2015. № 4 (8). С. 43-49.

References

1. Breslavets A. P., Cormatin V. I., Zolotarev S. N., Zolotareva O. I. Theoretical foundations of the cluster approach in managing the industry. Competitiveness in the global world: economy, science, technology. - 2016. - №8-3 (22). P. 34-36.

2. Zolotarev S. N., Zolotareva O. I., Gormatin V. I., Breslavets A. P. Transformation of financial planning as a reflection of the development of financial management of economic entities. Competitiveness in the global world: economy, science, technology. - 2016. - №9-3 (25). - P. 115-120.

3. Cormatin V. I., Molchanov K. K. Direction of improving the organization of the investment process in agriculture. In the book: Problems and prospects of innovative development of agricultural technologies. Materials of the XX International scientific and production conference. - 2016. – Pp. 302-303.

4. Zolotareva O. I., Zolotarev S. N. On the issue of small business development in the Belgorod region. In the collection: Problems and prospects of innovative development of agricultural technologies. Materials of the XX International scientific and production conference. - 2016. – S. 325-326.

5. Zolotarev S. N., Zolotareva O. I. the Role of investments in the agro-industrial complex. In the collection: Problems and prospects of innovative development of agricultural technologies. Materials of the XX International scientific and production conference. - 2016. - P. 323-324.

6. Zolotarev S. N. Integration as a factor of development of investment activity in agricultural production. In the

collection: strategy of innovative development of agro-industrial complex in the context of globalization of the economy. Materials of the international scientific-practical conference. Compilers of the collection: E. V. Zakshevskaya, V. p. Ryabov. - 2015. - P. 46-49.

7. Nasedkina T. I., Prikhodko N. In. The prospects of investment activity of agriculture in Belgorod region. Innovation in agriculture: problems and prospects. 2015. No. 4 (8). P. 43-49.

Сведения об авторах

Золотарёв Сергей Николаевич кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и финансов ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина», ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, 89103647126 s.n.zolotarev@ mail.ru

Information about authors

Zolotarev Sergey Nikolaevich candidate of economic Sciences, associate Professor of chair of accounting, analysis and Finance FSBEI "Belgorod state agricultural UNIVERSITY named after V. Gorin", Vavilova str., 1, p. may, Bel-city district, Belgorod region, Russia, 308503, 89103647126 s.n.zolotarev@ mail.ru

УДК 657.1:631.162

О.И.Золотарёва

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

Аннотация. Целью управления является достижение максимальной прибыли при финансовой стабильности организации. Эта цель - главный ориентир для бухгалтерского учета. Управленческий учет создан на базе системного бухгалтерского учета и входит в состав его функций. Подсистема управленческого учета должна быть построена исходя из целей организации и возможностей управления конкретным предприятием. Учет не является самоцелью, он служит средством достижения успеха в бизнесе, поэтому эффективность его организации и применяемых методов следует оценивать исходя из их влияния на успех деятельности организации. Находясь на пересечении учета, информационного обеспечения, анализа, контроля и координации, управленческий учет занимает особое место в управлении предприятием: он связывает воедино контрольно-управленческую и информационно-обеспечивающую функции, интегрирует и координирует их, причем не подменяет собой управление, а лишь обеспечивает его перевод на качественно новый уровень. Главной проблемой экономического субъекта является получение прибыли, минуя различные риски. Данное положение обуславливается необходимостью значительного повышения внимания к вопросам управленческого учета, преодоления кризисных явлений в экономических субъектах. Важное теоретическое и практическое значение имеют исследование и обоснование методических аспектов управленческого учета преодоления кризисных явлений в экономических субъектах. Цель исследования является совершенствование учета затрат на производство сои и разработка рекомендаций по снижению затрат. В процессе исследования был проведен анализ затрат на производство сои, экономической эффективности производства сои, состава и структуры себестоимости, факторов, влияющих на себестоимость сои. Для отечественной практики традиционным является калькулирование по полным затратам; этот метод и используется в ЗАО «Краснояржская зерновая компания». Однако этот метод не удовлетворяет интересам менеджеров и не дает полезной информации для принятия управленческих решений, поэтому нами был разработан метод калькулирования по переменным затратам. Этот метод рекомендован для совершенствования учета в исследуемом предприятии.

Ключевые слова: управленческий учет, затраты на производство, себестоимость, переменные затраты, постоянные затраты, метод «директ-костинг», маржинальный доход.

IMPROVING MANAGEMENT ACCOUNTING IN THE CURRENT CONDITIONS OF ECONOMY

Abstract. The purpose of management is to achieve maximum profit with the financial stability of the organization. This goal is the main reference point for accounting. Management accounting is created on the basis of system accounting and is a part of its functions. The subsystem of management accounting should be based on the objectives of the organization and the management capabilities of a particular enterprise. Accounting is not an end in itself, it serves as a means of achieving success in business, so the effectiveness of its organization and the methods used should be evaluated on the basis of their impact on the success of the organization. Being at the intersection of accounting, information support, analysis, control and coordination, management accounting occupies a special place in the management of the enterprise: it links together control and management and information-providing functions, integrates and coordinates them, and does not replace management, but only ensures its transfer to a qualitatively new level. The main problem of an economic entity is to make a profit without going through various risks. This situation is due to the need for a significant increase in attention to the issues of management accounting, overcoming crisis phenomena in economic entities. Important theoretical and practical importance is the study and justification of methodological aspects of management accounting to overcome the crisis in economic entities. The aim of the study is to improve cost accounting for soybean production and develop recommendations to reduce costs. In the process of the study, the analysis of the cost of soybean production, the economic efficiency of soybean production, the composition and structure of the cost, factors affecting the cost of soybeans. For domestic practice is the calculation of the total cost; this method is used in ZAO "Krasnoyaruzhskiy grain company". However, this method does not satisfy the interests of managers and does not provide useful information for management decision-making, so we have developed a method of calculation of variable costs. This method is recommended for improvement of accounting in the investigated enterprise.

Keywords: management accounting, costs of production, the cost for variables costs, fixed costs, the method of "direct costing", the margin income.

Грамотно построенный управленческий учет способствует успешной деятельности предприятий, обеспечивает высокие темпы их стратегического развития, позволяет менеджеру оперативно получать необходимую учетную и аналитическую информацию; обеспечивает организацию конкурентными преимуществами посредством управления затратами, коммерческой деятельностью и организации общего управления; структурирует разные виды и направления деятельности предприятия; обеспечивает оценку вклада в итоговый результат

различных структурных подразделений.

Совершенствование системы управленческого учета должно содействовать решению проблем в ее функционировании, что будет способствовать повышению эффективности деятельности организации в целом.

Сегодня руководство большинства компаний, в том числе и ЗАО «Красноярская зерновая компания» понимает, что успех компании не в последнюю очередь зависит от того, как в ней налажен управленческий учет. Рыночные условия диктуют руководителям требования ведения бизнеса.

В настоящее время единой методики ведения управленческого учета не существует. Большинство компаний, как правило, используют аналитические данные бухгалтерии. И лишь некоторые организации используют самостоятельные сведения, которые раскрывают характер и размер затрат.

Постановка системы управленческого учета является внутренним делом отдельно взятого предприятия. При этом исходят из целей и задач управления.

Важно отметить, что в каждой организации может быть свое назначение управленческого учета. Поэтому, говоря о его целях, необходимо помнить, что в каждой организации в качестве управленческой технологии он может преследовать свои цели, использовать собственный методический инструментарий, создавать внутри предприятия любые необходимые системы учета, которые накладываются на сложившуюся организационную структуру, отличающуюся большим разнообразием и зависящую от множества факторов.

Полная организационная структура предприятия зависит от следующих аспектов:

- характера производства и его отраслевых особенностей;
- состава выпускаемой продукции, технологии ее изготовления;
- масштаба и типа производства;
- уровня технической оснащенности предприятия;
- формы организации управления (линейная, линейно-функциональная, матричная);
- соответствия структуры аппарата управления и иерархической структуры производства;
- соотношения между централизованной и децентрализованной формами управления;
- соотношения между отраслевой (по продукту) и территориальной (по региону) формами управления;
- уровня механизации и автоматизации управленческих работ;
- квалификации работников.

Занимаясь постановкой управленческого учета, руководство компании в первую очередь исходит из различных классификаций затрат, используемых в организации для принятия управленческих решений. Без определения используемых классификаций затрат невозможно решать проблемы, с которыми сталкивается руководство на разных этапах деятельности организации.

Учет затрат - один из основных разделов управленческого учета. Именно поэтому, прежде всего при постановке управленческого учета принимаются во внимание различные классификации затрат. Для принятия многих управленческих решений используется разделение затрат на переменные и постоянные. Рассмотрим более подробно классификации «прямые - косвенные затраты» и «переменные - постоянные затраты». При этом не будем забывать о том, что разделять на прямые и косвенные или переменные и постоянные необходимо одни те же затраты, используемые организацией для создания своей продукции.

Прямые затраты, как правило, являются переменными, поскольку они меняются в зависимости от объема производства. Но такое случается не всегда. Прямые затраты могут быть и постоянными.

К сожалению, в современной литературе и периодике понятие метода «директ-костинг» неоднозначно, что трудно понять его сущность и возможности применения.

Сущность методики «директ-костинг» именно в том, что все затраты, независимо от того, являются они производственными или нет, разделяются на прямые и косвенные и на

переменные и постоянные. Только в таком случае можно будет использовать данную методику для принятия управленческих решений.

Получается, что при использовании методики «директ-костинг» необходимо рассчитывать два результата: маржинальную прибыль (ее еще называют маржинальным доходом, так как это уже не доход, но еще не прибыль организации) и сумму покрытия общих (косвенных) постоянных расходов. Маржинальная прибыль рассчитывается как разность между выручкой (доходом) организации и всеми переменными расходами (независимо от того, являются ли они производственными или непроизводственными). Сумма покрытия общих постоянных расходов определяется как разность между маржинальной прибылью и прямыми постоянными расходами.

С учетом изложенного, в рамках системы директ-кост осуществляется планирование и учет маржинальной себестоимости. В составе последней присутствует часть переменных общехозяйственных затрат, а также прямые переменные затраты.

Классификация общепроизводственных расходов по месту их возникновения на предприятиях сельского хозяйства предполагает выделение общеотраслевых и цеховых (бригадных, фермерских). Учет цеховых и бригадных затрат осуществляется применительно к соответствующему подразделению, общеотраслевых - применительно к отрасли. Общепроизводственные расходы представлены расходами, характеризующиеся отраслевым (цеховым, бригадным) значением; затратами по оплате труда (включая отчисления) управленческого аппарата и иных работников, которые организуют работу отрасли, цехов, ферм, бригад; иного рода расходами, относящимися к обслуживанию и организации процесса производства в отрасли и организационных единиц. Объекты учета затрат в управленческом учете представлены структурными подразделениями (носителями затрат - видами продукции, центрами затрат - ключевыми с точки зрения управления группировками затрат; местами возникновения затрат); экономическими элементами и статьями затрат. Центры затрат могут совпадать с внутрихозяйственными подразделениями (бригада, участок, отделение, цех) или подразделениями, входящими в их состав.

В качестве примера представляется необходимым определить фактическую себестоимость одного центнера сои на анализируемом сельскохозяйственном предприятии с применением различных методов. Данные, характеризующие затраты, получены из Оборотно-сальдовой ведомости по счету 20.01.1 растениеводческого подразделения, по номенклатурной группе соя, а также на основе анализа затрат. Площадь, занимаемая соей, составляет в хозяйстве 29225 гектаров, уровень урожайности 18,1 центнеров с гектара (табл. 1).

В соответствии с методом полного поглощения затрат значение себестоимости производства одного центнера сои составит:

Себестоимость = $Z_{общ.}/BC$, где

$Z_{общ.}$ – затраты на производство продукции

BC - валовой сбор, ц

Себестоимость 1 ц сои = $1091201/529241 = 2061,82$ руб.

Анализируя статьи затрат на производство сои, на основании данных таблицы 1 видно, что производственные затраты в ЗАО «Краснояржская зерновая компания» заведомо завышены, так как наблюдается неправомерное включение в затраты на производство такой статьи, как коммерческие расходы, сумма которых формирует полную себестоимость продукции.

В соответствии с методом директ-кост затрат значение себестоимости производства одного центнера сои будет равна:

Себестоимость = $Z_{перем.}/BC$, где

$Z_{перем.}$ – переменные затраты.

Себестоимость 1 ц = $830336/529241 = 1568,92$ руб.

Для продолжения анализа можно ввести предположение, что анализируемым предприятием был заключен договор с покупателем о продаже сои в размере 263862 центнеров, стоимость 2397,5 рублей за центнер. Уровень средней цены в области составляет 2200 рублей за

центнер. При продаже оставшейся части сои по указанной цене, исходя из применения метода, который применяется, чтобы определить себестоимость одного центнера сои, можно получить различный финансовый результат.

Таблица 1 - Затраты на производство сои в 2017 году в ЗАО «Краснояржская зерновая компания», тыс. руб.

Статьи затрат	Условно-переменные	Условно-постоянные
Амортизация основных средств	-	5384
Арендная плата	-	73512
Запасные части	1975	-
Коммерческие расходы	14148	-
Нефтепродукты	6340	-
Общепроизводственные расходы	49612	148835
Общехозяйственные расходы	-	30057
Оплата труда с отчислениями на социальные нужды	125636	-
Семена и посадочный материал	80787	-
Средства защиты растений	197142	-
Удобрения:		
- минеральные	86618	-
- органические	50993	-
Услуги собственных вспомогательных производств	200077	-
Услуги сторонних организаций	7778	-
Прочие затраты	9230	3077
Итого затрат	830336	260865
Всего производственные затраты	1091201	

В случае, если применительно к определению финансового результата от реализации оставшейся сои - 263862 центнера - ориентироваться на себестоимость одного центнера, определенную с использованием метода полного поглощения затрат, значение финансового результата будет составлять:

$$П = (Ц - С) \times V,$$

где П - прибыль (убыток от продаж);

Ц - цена;

С - себестоимость 1 ц сои.

$$П = 263862 (2200 - 2061,82) = 36460,45 \text{ руб.}$$

Таким образом, Общество может прийти к решению о том, чтобы вместо продажи оставшегося объема сои сохранить ее до следующего года, в расчете на рост цен, или использовать ее для удовлетворения внутрихозяйственных нужд.

Если же ориентироваться на то, что затраты по реализации остатка сои включают постоянные издержки, предприятие может реализовать сою по цене 2,2 тысячи рублей за центнер, поскольку данная цена будет ниже уровня себестоимости, рассчитанной в соответствии с методом директ-кост. Величина финансового результата в этом случае будет равной:

$$П = 263862 (2200 - 1568,92) = 166518,03 \text{ тыс. руб.}$$

В таблице 2 представлены варианты определения финансового результата от реализации сои.

Таким образом, на основе применения метода директ-кост возможно принятие рационального управленческого решения о реализации сои. Если предприятие продаст всю сою, которую оно произвело, прибыль составит 373081,82 тысячу рублей, что 336469,5 тысяч рублей превышает прибыль от реализации 109069 центнеров (по первому варианту). Значение маржинального дохода в этом случае будет составлять 373432,5 тысячи рублей. Значение объема в точке безубыточности - 416737 центнеров. Таким образом, наблюдается рост запаса прочности на 112504 центнера, что составляет 117 процентов.

Таблица 2 - Сравнительная характеристика вариантов реализации сои на примере ЗАО «Краснояржужская зерновая компания»

Показатель	I вариант	II вариант	III вариант
Валовой сбор сои, ц	529241	529241	529241
Объем реализации, ц	109069	529241	529241
Уровень товарности, %	20,6	100	100
Выручка от реализации, тыс. руб.	261492,9	1185871,3	1185871,3
Прибыль от продаж, тыс. руб.	36612,28	94671,65	301774,43
Маржинальный доход, тыс. руб.	36963,0	95022,4	373432,5
Точка безубыточности, ц	314833,8	522016,4	522016,4

Таким образом, на основе оптимального сочетания методов, при использовании которых осуществляется калькулирование (реализация 109069 центнеров, - в соответствии с методом по полной себестоимости, 420172 центнера - в соответствии с методом директ-кост), анализируемое предприятие может добиться укрепления рыночной позиции, обеспечить рост эффективности хозяйственной деятельности.

Формирование и отражение в отчетности показателей производственной себестоимости при калькулировании по переменным затратам приведены схема на рисунке 1.



Рис. 1. Формирование производственной себестоимости при калькулировании по переменным затратам

Кроме того, в современных условиях предприятия сельского хозяйства осуществляют разработку системы управленческого учета, ориентируясь на свои потребности, располагаемые ресурсы, уровень квалификации работников, размеры деятельности и ее особенности, а также на иные параметры. В этой связи различные предприятия характеризуются различным уровнем организации управленческого учета. Управленческий учет может осуществляться предприятиями сельского хозяйства самостоятельно или при участии компаний, специализирующихся на его осуществлении. При этом в основном используются готовые автоматизиро-

ванные программные системы.

Для внедрения на анализируемом предприятии рекомендуется система «ИТАН: Управленческий баланс». Представленный ниже рисунок 2 демонстрирует функциональные основы подсистемы «ИТАН: Управленческий баланс».



Рис. 2. Блок-схема, показывающая общие принципы функционирования подсистемы «ИТАН: Управленческий баланс»

Управленческий баланс может составляться в любой форме, поскольку данный вопрос законодательство не регламентирует. Таким образом, предприятием, исходя из особенностей своей деятельности, самостоятельно определяется состав статей имущества и обязательств для отражения в нем. Обычно составление указанного баланса осуществляется посредством агрегирования.

Необходимо отметить, что основной целью организации управленческого учета является в конечном итоге обеспечение роста эффективности деятельности по управлению затратами и финансами. Комплекс задач, решаемых управленческим учетом, представлен следующими задачами:

- оперативным реагированием на изменения ситуации на рынке;
- контролем в отношении финансовых потоков и задолженностей;
- получением точной информации о том, каковы итоги финансовой деятельности, осуществляемой по направлениям деятельности, каждым филиалом предприятия, и др.;
- контролем в отношении ликвидности, платежеспособности, затрат;
- оперативным получением информации, характеризующей финансово-хозяйственную деятельность предприятия.

В рамках организации управленческого учета на анализируемом предприятии необходимо осуществить ряд мероприятий:

1) продиагностировать существующую систему учета и отчетности, в частности:

- проанализировать план счетов с точки зрения возможностей использования в управленческом учете;
- проанализировать возможность и обоснованность интегрирования данных, имеющихся в бухучете, в данные управленческого учета, проанализировать возможность консолидировать указанные данные в целях управленческого учета;

- проанализировать источники информации по структурным подразделениям (центрам ответственности, затрат);

- проанализировать средства, применяемые при автоматизации бухучета, с точки зрения их интеграции, что позволит снизить трудоемкость управленческого учета, выявить возможность автоматически консолидировать отчетность подразделений и получения необходимых отчетов, содержащих требующуюся информацию;

2) разработать учетную политику, содержащую сведения об:

- организационных основах управленческого учета;

- графике документооборота;

- формах, в которых будет проводиться документирование операций;

- способах, с применением которых будет оцениваться имущество для управленческого учета;

- процедурах по сбору и обработке информации;

3) определить состав управленческой отчетности, ее содержание и наиболее приемлемый формат:

- по анализу имущественного положения предприятия - анализ сезонности продаж, деловой активности и др.;

- по анализу финансового положения - анализ показателей ликвидности, финансовой устойчивости, маневренности и др.;

- по анализу финансово-хозяйственной деятельности - бюджет доходов и расходов, анализ показателей рентабельности, анализ динамики затрат в разбивке по видам затрат, другие технико-экономические показатели;

4) оценить количество и квалификацию специалистов, которые требуются для реализации функций системы управленческого учета;

5) определить финансовую структуру предприятия, выделив центры финансовой ответственности, в виде следующих центров:

- затрат - руководитель данного подразделения несет ответственность только за затраты. Данный центр обычно реализует функции, которые не могут быть четко измерены с точки зрения объемов выполняемой деятельности;

- инвестиций - руководитель данного подразделения несет ответственность в отношении затрат и результатов инвестирования, эффективности средств, расходуемых на капитальные вложения;

- продаж - представлен подразделением, осуществляющим деятельность в сфере реализации, маркетинга. Руководитель данного подразделения несет ответственность только в отношении выручки от реализации и реализационных затрат;

- прибыли - подразделение, руководитель которого несет ответственность как в отношении затрат, так и в отношении финансовых результатов осуществляемой ими деятельности. Как правило, в составе данных центров имеется несколько центров затрат. В бухгалтерском учете затраты и результаты деятельности данных центров затрат отражаются совместно;

6) сформировать классификаторы управленческого учета по: категориям работникам; типам клиентов; основным и дополнительным бизнес-процессам; направлениям инвестирования; разновидностям собственного капитала; разновидностям обязательств; разновидностям активов; статьям калькуляции; разновидностям затрат; местам возникновения затрат; центрам финансовой ответственности; разновидностям доходов; разновидностям производимой продукции;

7) разработать методы, используемые в управленческом учете.

Таким образом, изучение метода «директ-костинг» и произведенные расчеты показали, что ведение раздельного учета переменных и постоянных затрат в сельскохозяйственных организациях с подсчетом маржинального дохода в целом по отрасли растениеводства и отдельно по каждому виду производимой в данной отрасли продукции, раскрывает возможность более детального рассмотрения зависимости между объемом производимой продук-

ции, себестоимостью, маржинальным доходом и операционной прибылью. Кроме того, внедрение метода «директ-костинг» позволяет усилить контроль и повышает оперативность анализа переменных и постоянных затрат, а также снижает трудоемкость учета, что соответствует принципу рациональности при организации бухгалтерского учета. С помощью данного метода у сельскохозяйственных организаций появляется возможность управлять своей прибылью, а также планировать, контролировать и регулировать производственную деятельность в зависимости от каких-либо внешних факторов, в том числе изменения условий в агропромышленном секторе страны.

Библиография

1. Бреславец А.П., Горматин В.И., Золотарёв С.Н., Золотарёва О.И. Теоретические основы кластерного подхода в управлении отраслью. Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2016. - №8-3 (22). - С.34-36.
2. Галкин Л.Г., Саватеева О.И. О взаимодополнительности материальных и нематериальных компонентов стратегического управленческого учета // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2010.- № 3. – С. 67-75.
4. Здоровец Ю.И., Решетняк Л.А. Методологические вопросы построения системы бюджетирования на предприятии//Путеводитель предпринимателя. – 2015. - № 28.- С. 180-187.
5. Золотарёва О.И., Золотарев С.Н. К вопросу развития малого бизнеса в Белгородской области. В сборнике: Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий Материалы XX Международной научно-производственной конференции. - 2016. - С. 325-326.
6. Золотарёва О.И., Золотарев С.Н., Горматин В.И., Бреславец А.П. Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2016. - № 9-3 (25). – С. 111-114.
7. Казакова Н.А., Наседкина Т.И. Кластерный анализ в оценке перспектив развития агропромышленного комплекса Белгородской области//Региональная экономика: теория и практика. – 2009. - № 13. – С. 68-74.
8. Попова Л.В. Управленческий учет и бюджетирование как информационная система финансового планирования проектного управления инвестиционной деятельности / Л.В. Попова, Т.В. Одинокова//В сборнике: Управленческий учет в глобальном экономическом пространстве: межстрановой диалог. Сборник статей международной научно-практической конференции. - 2016. - С. 191-195.

References

1. Breslavets A. P., Cormatin V. I., Zolotarev S. N., Zolotareva O. I. Theoretical foundations of the cluster approach in managing the industry. Competitiveness in the global world: economy, science, technology. - 2016. - №8-3 (22). - P. 34-36.
2. Galkin L. G., Savateeva O. I. On the complementarity of material and non-material components of strategic management accounting. Bulletin of the Belgorod University of cooperation, Economics and law. - 2010.- № 3. - P. 67-75.
4. Zdorovets', Y. I., Reshetnyak L. A. Methodological questions of construction of system of budgeting at the enterprise//Guide to entrepreneur. - 2015. - № 28.- P. 180-187.
5. Zolotareva O. I., Zolotarev S. N. On the issue of small business development in the Belgorod region. In the collection: Problems and prospects of innovative development of agricultural technologies Materials XX International scientific and production conference. - 2016. - P. 325-326.
6. Zolotareva O. I., Zolotarev S. N., Gormatin V. I., Breslavets, A. P. Competitiveness in the global world: economy, science, technology. - 2016. - № 9-3 (25). - P. 111-114.
7. Kazakova N. Ah. Nasedkina T. I. Cluster analysis in assessing the prospects of development of agro-industrial complex of the Belgorod region//Regional economy: theory and practice. - 2009. - № 13. – P.68-74.
8. Popova L. V. Management accounting and budgeting as an information system of financial planning of project management of investment activity / L. V. Popova, T. V. Odinkova//in the collection: Management accounting in the global economic space: inter-country dialogue. Collection of articles of the international scientific-practical conference. - 2016. - P. 191-195.

Сведения об авторах

Золотарёва Оксана Ивановна кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и финансов ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина», ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., Россия, 308503, 89056752256 savateevaoksana@ mail.ru

Information about authors

Zolotareva Oksana Ivanovna candidate of economic Sciences, associate Professor of chair of accounting, analysis and Finance FSBEI "Belgorod state agricultural UNIVERSITY named after V. Gorin", Vavilova str., 1, p. may, Bel-city district, Belgorod region, Russia, 308503, 89056752256 savateevaoksana@ mail.ru

УДК 631.115:636.2.034:631.15

Е.А. Иголка, Д.Ю. Чугай

ОПТИМИЗАЦИЯ ОТРАСЛИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА В КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) ХОЗЯЙСТВАХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В статье рассматривается стратегия развития крестьянских (фермерских) хозяйств на основе организационного согласования основных производственных факторов – земли, капитала и рабочей силы. Для молочного скотоводства разработана система планирования параметров развития отрасли, важнейшими из которых являются показатели продуктивности дойных коров, себестоимости производства молока, возможности привлечения инвестиций, расчетов по кредитам, приобретение технических средств и т.д. Рассматривается развитие отрасли кормопроизводства при её согласовании, по всем экономическим и зоотехническим параметрам, с отраслью молочного скотоводства, при этом учитывается ограниченность площади пашни. С целью определения потребности в рабочей силе разработаны нормы затрат труда для крестьянских (фермерских) хозяйств в зависимости от их размеров. Проведено сравнение технико-экономических показателей производства молока при разных способах содержания коров. Для развития молочной отрасли сельскохозяйственным производителям необходимы обновленные методические материалы, например, технологические карты производства молока. В условиях продолжительной эксплуатации основных средств и наличии существенных инфляционных процессов изменяются условия их воспроизводства, поэтому необходимо устранить задержку в переоценке основных средств. Планирование уровня себестоимости производства молока должно осуществляться при условии как существующей фермы, так и при необходимости дополнительного привлечения инвестиций для её строительства. Важным аспектом планирования отрасли молочного скотоводства является обоснование вариантов использования машин и оборудования. Это может быть вариант приобретения и использования собственных машин и оборудования, совместное кооперативное пользование или их аренда. Также в статье рассматривается эффективность отрасли молочного скотоводства с позиций энергосбережения. Разработанная методика планирования себестоимости производства молока позволяет оценить любой технологический и экономический вариант содержания животных и выбрать наиболее эффективный в условиях конкретного предприятия. Это очень важно в период, когда в России проблему восстановления отрасли молочного скотоводства рассматривают как первоочередную. Государственная поддержка развития крестьянских (фермерских) хозяйств должна отвечать стратегии развития аграрного сектора экономики страны.

Ключевые слова: молочное скотоводство, крестьянское (фермерское) хозяйство, оптимальные размеры поголовья коров, себестоимость, экономическая эффективность.

OPTIMIZATION OF THE DAIRY CATTLE INDUSTRY IN THE PEASANT (FARM) ECONOMY OF THE BELGOROD REGION

Abstract. The article discusses the development strategy of peasant (farmer) farms based on the organizational coordination of the main production factors - land, capital and labor. For dairy cattle breeding, a system of planning the development parameters of the industry has been developed, the most important of which are the indicators of the productivity of milk cows, the cost of milk production, opportunities for attracting investment, settlement of loans, the purchase of technical equipment, etc. The development of the fodder production industry is considered when it is coordinated, according to all economic and zootechnical parameters, with the dairy cattle breeding industry, while taking into account the limited arable land area. In order to determine the need for labor, labor cost standards have been developed for peasant (farmer) farms, depending on their size. A comparison of technical and economic indicators of milk production with different ways of keeping cows. For the development of the dairy industry, agricultural producers need updated methodological materials, for example, technological maps of milk production. In the conditions of long-term operation of fixed assets and the presence of significant inflationary processes, the conditions for their reproduction change, therefore it is necessary to eliminate the delay in revaluation of fixed assets. Planning the level of the cost of milk production should be subject to both the existing farm and, if necessary, additional investment for its construction. An important aspect of dairy cattle breeding industry planning is the rationale for the use of machinery and equipment. This may be the option of acquiring and using their own machinery and equipment, cooperative sharing or renting them. The article also discusses the efficiency of the dairy cattle breeding industry from the standpoint of energy saving. The developed method of planning

the cost of milk production allows you to evaluate any technological and economic version of the animals and choose the most effective in the conditions of a particular enterprise. This is very important in the period when in Russia the problem of restoring the dairy cattle industry is considered as a top priority. State support for the development of peasant (farmer) farms should be consistent with the development strategy of the agricultural sector of the country's economy.

Keywords: dairy cattle breeding, peasant (farmer) economy, the optimal size of the livestock of cows, cost, economic efficiency.

Реформирование сельского хозяйства в Белгородской области привело к тому, что такая отрасль как молочное скотоводство сегодня испытывает определённые затруднения. В течении длительного периода времени можно наблюдать снижение поголовья молочного стада, концентрация сельскохозяйственных земель в руках крупных сельскохозяйственных организаций создаёт проблемы для крестьянских (фермерских) хозяйств (К(Ф)Х) и других малых форм предпринимательства на селе заниматься молочным скотоводством, которое для них является естественным. В результате возникают сложности с обеспечением продовольственной безопасности, в части производства молока и молочной продукции и, что не менее важно, привело к росту безработицы на селе и социальному упадку сельских территорий. Восстановление отрасли молочного скотоводства нуждается в значительных инвестиционных ресурсах и без обоснованных расчетов возможного стабильного эффективного производства продукции это нужно рассматривать как рискованное решение. Риски еще больше возрастают, когда мелкие К(Ф)Х намерены специализироваться на производстве молока и говядины. И не только потому, что на не большой молочной ферме потребность в инвестициях и трудовых ресурсах в расчете на 1 голову (удельные затраты) значительно выше по сравнению с крупнотоварными молочными фермами. На небольших фермах значительно выше технологические затраты в процессе производства кормов, даже при условии аренды техники или же кооперативного ее использования.

Каждая сельскохозяйственная организация независимо от размеров должна разрабатывать экономическую стратегию. Так, для молочного скотоводства целесообразно разрабатывать систему планирования параметров развития отрасли как основы для определения перспективных показателей продуктивности дойного поголовья коров, себестоимости производства молока, возможности привлечения инвестиций, расчетов по кредитам, приобретение технических средств и т.д. К тому же развитие кормопроизводства необходимо согласовывать по всем экономическим и зоотехническим параметрам с отраслью молочного скотоводства, учитывая ограниченность площади пашни, которую возможно отвести под альтернативные сельскохозяйственные культуры.

Сложность состоит также в необходимости проведения расчетов технологических ресурсов, которые формируют себестоимость производства молока – индикатора возможности осуществления расширенного воспроизводства при современной ценовой политике. Прежде всего необходимо разработать методику расчетов себестоимости производства молока, чтобы определить оптимальные параметры молочной продуктивности коров и плотности их содержания в расчете на единицу площади пашни.

По данным первичной документации К(Ф)Х Белгородской области, в структуре затрат живого и совокупного труда при производстве молока на корма приходится соответственно 43% затрат, оплату труда – 27%, нефтепродукты – 3%, амортизацию – 24%, другие затраты (электроэнергия, средства защиты животных, услуги и работы сторонних организаций, накладные затраты и т.п.) – 3%.

Первым шагом при оптимизации рационов кормления коров является определение объемов затрат кормов и их стоимость в зависимости от уровня продуктивности коров, их живой массы, концентрации поголовья на ферме и при ограниченности земельных ресурсов.

Небольшие по размерам предприятия, каковыми являются К(Ф)Х, не в состоянии заготовить высококачественные корма, которые будут гарантировать высокую продуктивность коров, в связи с чем они вынуждены их покупать.

Предложенный нами оптимальный рацион кормления коров (на 1 голову) при круглогодичном стойловом содержании представлен в таблице 1.

Для производства сельскохозяйственной продукции в К(Ф)Х при условии аренды техники потребность в рабочей силе незначительна. Так, для хозяйств, имеющих 10–150 га, потребность в рабочей силе минимальна – 1 работник, поскольку такие предприятия должны пользоваться услугами обслуживающих кооперативов. Несколько выше потребность в технике и рабочей силе в предприятиях с высоким уровнем интенсификации отрасли

Таблица 1 – Рационы кормления коров живой массой 550 кг и годовой продуктивностью 6 тыс. кг молока при круглогодичном стойловом содержании и кормлении полнокомпонентными смесями, кг в сутки

Показатель	Коровы дойные, дн.					Коровы сухостойные, дн.	
	до 20	21-70	71-140	141-210	211-305	60-20	20-0
Срок содержания, дн.	20	50	70	70	95	40	20
Надой молока за сутки, кг	20,8	28,2	23,9	18,1	13,0		
Силос кукурузный, кг	5,0	20,0	20,0	22,0	22,0	20,0	5,0
Сенаж люцерновый, кг	3,0	4,5	1,0	5,6	10,3	1,4	4,1
Сенаж вико-овсяный, кг	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	1,7
Сено люцерновое, кг	6,3	3,9	5,0	4,0	2,0	2,0	0,0
Сено овсяное, кг	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
Солома ячменная, кг	0,0	0,0	1,2	1,3	0,0	0,0	0,0
Комбикорм, кг	4,9	6,4	6,9	3,4	2,4	1,9	5,0
Меласса, кг	0,8	1,5	1,4	1,3	1,1	0,3	0,7

*собственные расчёты авторов

растениеводства. В хозяйствах с размером посевной площади от 200 до 1000 га должно приходится от 2 до 8 работников.

Площадь земли предназначенной для кормопроизводства в среднем должна составлять 45 % пашни в севообороте (без учета зерновых на корм).

Кроме затрат на корма, на себестоимость производства молока влияют трудоемкость производства. Нами были рассчитаны коэффициенты относительных затрат труда для каждого технологического фактора (на основе систематизации технологических вариантов содержания коров). Произведение всех отдельных технологических коэффициентов будет средневзвешенными коэффициентами, абсолютная величина которых соответствует определенному уровню трудоемкости обслуживания коров. Так, относительные коэффициенты степени влияния на трудоемкость производства различных технологических факторов определяют в зависимости от:

1) размера фермы (КРф):

$$K_{Рф} = \left(0,125 - 0,070 \times \frac{K_k}{1000}\right) \times P_c \left(0,013 - 0,014 - \frac{K_k}{1000}\right), \quad (1)$$

где K_k – среднегодовое количество коров на ферме, гол.;

P_c – способ содержания коров (стойлово-привязный, беспривязный, в боксах), коэффициент;

2) способа содержания (K_{cc}):

$$K_{cc} = 2,51 - 0,73 \times P_c + 0,08 \times P_c^2 \quad (2)$$

3) способа доения (K_{cd}) [УДА-8 «Тандем»: $P_{cd}=1$; УДЕ-8 «Елочка»: $P_{cd}=2$; УДТ-6 «Тандем»: $P_{cd}=3$; УДС: $P_{cd}=4$; механизированное доение в стойлах: $P_{cd}=5$; вручную и одним аппаратом: $P_{cd}=6$; вручную: $P_{cd}=7$]:

$$K_{сд} = (1,636 - 0,954 \times П_{сд} + 0,610 \times П_{сд}^2 - 0,380 \times П_{сд}^3 + 0,099 \times П_{сд}^4 - 0,012 \times П_{сд}^5 + 0,001 \times П_{сд}^6) + (-2,129 + 3,168 \times П_{сд} - 1,969 \times П_{сд}^2 + 1,203 \times П_{сд}^3 - 0,306 \times П_{сд}^4 + 0,036 \times П_{сд}^5 - 0,002 \times П_7) \times П_с + (0,423 - 0,626 \times П_{сд} + 0,382 \times П_{сд}^2 - 0,230 \times П_{сд}^3 + 0,057 \times П_{сд}^4 - 0,007 \times П_{сд}^5 + 0,001 \times П_{сд}^6) \times П_с$$

(3)

где П_{сд} – способ доения коров;

4) кратности доения (К_{кд}):

$$K_{кд} = (0,978 + 0,046 \times П_{кд} - 0,013 \times П_{кд}^2) + C_с(-0,011 - 0,002 \times П_{кд} + 0,001 \times П_{кд}^2) \times П_с + (0,004 + 0,001 \times П_{кд} - 0,001 \times П_{кд}^2) \times П_с$$

(4)

где П_{кд} – кратность доения, коэффициент;

5) доение в молокопровод или переносную емкость (К_д):

$$K_{д} = (0,983 + 0,034 \times П_{д}) + (0,009 + 0,001 \times П_{д}) \times П_с + (-0,002 - 0,001 \times П_{д}) \times П_с$$

(5)

где П_д – доение в молокопровод или ведро, коэффициент;

6) типа аппарата (К_{та}) [двух-, трехтактный]:

$$K_{та} = (0,945 + 0,049 \times П_{та}) + (0,009 + 0,001 \times П_{та}) \times П_с + (-0,003 - 0,001 \times П_{та}) \times П_с$$

(6)

где П_{та} – тип аппарата, коэффициент;

7) количества аппаратов (К_{ка}) [8 аппаратов – П_{ка} = 1; 6 аппаратов – П_{ка}=2; 4 аппарата – П_{ка} = 3; 3 аппарата – П_{ка} = 4; 2 аппарата – П_{ка} = 5]:

$$K_{ка} = (0,961 + 0,044 \times П_{ка} - 0,009 \times П_{ка}^2 + 0,002 \times П_{ка}^3 - 0,001 \times П_{ка}^4) + (0,001 + 0,002 \times П_{ка} - 0,001 \times П_{ка}^2 + 0,001 \times П_{ка}^3 - 0,001 \times П_{ка}^4) \times П_с + (-0,001 - 0,002 \times П_{ка} + 0,001 \times П_{ка}^2 - 0,001 \times П_{ка}^3 + 0,001 \times П_{ка}^4) \times П_с$$

(7)

где П_{ка} – количество аппаратов, коэффициент;

8) способа раздачи кормов (К_{рк}) [стационарные кормораздатчики – Прк = 1; мобильные кормораздатчики – Прк = 2; вручную из кормового прохода – Прк = 3; вручную с поднесением кормов от тамбура – Прк = 4; из гужевого транспорта (нагрузка части кормов вручную, другой части – механизировано) – Прк = 5; с подводы (нагрузка кормов вручную) – Прк = 6;]

$$K_{рк} = (0,974 + 0,019 \times P_{рк^2} - 0,002 \times P_{рк^4} + 0,001 \times P_{рк^5} - 0,002 \times P_{рк^6} + 0,001 \times P_{рк^7}) + (0,008 - 0,009 \times P_{рк^2} + 0,005 \times P_{рк^4} - 0,002 \times P_{рк^5} + 0,001 \times P_{рк^6} - 0,001 \times P_{рк^7}) \times P_{к^4} + (-0,002 - 0,003 \times P_{рк^2} - 0,002 \times P_{рк^4} + 0,001 \times P_{рк^5} - 0,001 \times P_{рк^6} + 0,001 \times P_{рк^7}) \times P_{к^5}$$

(8)

где $P_{рк}$ – способ раздачи кормов, коэффициент.

Интегральный коэффициент ($K_{инт}$) определяют как произведение всех частичных коэффициентов:

$$K_{инт} = K_{рф} \times K_{сс} \times K_{сд} \times K_{кд} \times K_{д} \times K_{та} \times K_{ка} \times K_{рк}$$

(9)

Показатели нормативной трудоемкости обслуживания 100 коров ($H_{то}$) в зависимости от интегрального коэффициента и уровня продуктивности коров математически формализованы нами и представлены в следующем виде:

$$H_{то} = (0,012 + 13,529 \times K_{инт} + 0,020 \times K_{инт^2} - 0,006 \times K_{инт^3} + 0,001 \times K_{инт^4} - 0,001 \times K_{инт^5}) + (-0,202 + 0,744 \times K_{инт} - 0,019 \times K_{инт^2} + 0,004 \times K_{инт^3} - 0,001 \times K_{инт^4} - 0,001 \times K_{инт^5}) \times \frac{P_{н}}{1000} + (0,002 + 0,017 \times K_{инт} + 0,003 \times K_{инт^2} - 0,001 \times K_{инт^3} + 0,001 \times K_{инт^4} - 0,001 \times K_{инт^5}) \times \frac{(P_{н})^2}{1000}$$

(10)

где $P_{н}$ – плановый надой молока от коровы за год, кг.

Если, например, на ферме применяется стойлово-привязной способ содержания коров ($K_{сс}=1,856$), их насчитывается на ферме – 673 головы ($K_{рф}=1,079$), способ доения – механизированный в стойлах ($K_{сд}=1,101$), 2–3-х кратное доение ($K_{кд}=1,132$) в молокопровод ($K_{д}=1,0126$) двумя ($K_{ка}=1,281$) двухтактными аппаратами ($K_{та}=1$), раздача кормов – мобильными кормораздатчиками ($K_{рк}=1,039$), то интегральный коэффициент ($K_{инт}$), отвечающий определенному уровню трудоемкости производства, будет равен 3,363. Тогда, используя последнее уравнение, трудоемкость обслуживания 100 коров при уровне их годовой продуктивности 6000 кг молока составит 61,43 чел.-ч.

Для эффективного функционирования и развития в долгосрочной перспективе отрасли молочного скотоводства необходимо оценить другие основные ресурсы по оптимальной воспроизводственной стоимости. С целью обоснования развития молочного скотоводства и определения реальной себестоимости производства молока необходимо провести оценку животноводческих ферм по восстановительной стоимости. По результатам обследования К(Ф)Х Белгородской области нами разработаны уравнения зависимости потребностей в инвестициях (I_p) на новое строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и модернизацию молочных ферм (тыс. долл.):

$$I_p = (22,402 \times K - 0,292) \times K_k$$

(11)

Тогда сумма годового амортизационного фонда (A_f) по молочной ферме будет зависеть от удельного веса стоимости зданий ферм ($Узд$), машин и оборудования ($Умо$) в общей стоимости фермы (I_p), а также темпа инфляции ($T_{инф}$):

$$A_{\Phi} = T_{\text{инф}} \times (Z_p \times K_v \times (1 - Y_{\text{сд}}) \times N_{\text{амз}} + Y_{\text{сд}} \times N_{\text{амм}}), \quad (12)$$

где K_v – курс доллара относительно к национальной валюте, руб.;

$N_{\text{амз}}$ – норма амортизационных отчислений на стоимость зданий, коэффициент;

$N_{\text{амм}}$ – норма амортизационных отчислений на стоимость машин и оборудования, коэффициент.

Затраты ветеринарные (Z_v), нефтепродуктов, топлива (Z_t) и электроэнергии (Z_e) для ферм по содержанию коров зависят от концентрации поголовья животных и уровня молочной продуктивности. Чем больше концентрация поголовья коров на ферме и выше их молочная продуктивность, тем больше вышеупомянутые затраты:

$$Z_e = T_{\text{инф}} \times K_k \times \frac{\left(-161,585 - 4,826 \times \frac{K_k}{100} + 1,078 \times \frac{(K_k)^2}{100} + 224,353 \times \frac{P_H}{1000} - 51,566 \times \frac{(P_H)^2}{1000} + 3,711 \times \frac{(P_H)^3}{1000}\right)}{1000}; \quad (13)$$

$$Z_t = T_{\text{инф}} \times K_k \times \frac{\left(782,679 - 61,017 \times \frac{K_k}{100} + 8,520 \times \frac{(K_k)^2}{100} - 0,340 \times \frac{(K_k)^3}{100} - 154,941 \times \frac{P_H}{1000} + 20,140 \times \frac{(P_H)^2}{1000} - 0,817 \times \frac{(P_H)^3}{1000}\right)}{1000}; \quad (14)$$

$$Z_p = T_{\text{инф}} \times K_k \times \frac{\left(672,025 - 75,232 \times \frac{K_k}{100} + 15,676 \times \frac{(K_k)^2}{100} - 0,913 \times \frac{(K_k)^3}{100} - 251,771 \times \frac{P_H}{1000} + 49,093 \times \frac{(P_H)^2}{1000} - 2,925 \times \frac{(P_H)^3}{1000}\right)}{1000}. \quad (15)$$

Сумму других затрат в процессе производства молока ($Z_{\text{д}}$) взято из данных обследования животноводческих ферм как средние показатели в расчете на 1 среднегодовую голову животных:

$$Z_{\text{д}} = \frac{T_{\text{инф}} \times Z_{\text{ср}} \times K_k}{1000}, \quad (16)$$

где $Z_{\text{ср}}$ – соответственно средние другие затраты в расчете на 1 корову, руб.

В соответствии с представленной методикой в таблице 2 представлены расчёты затрат всех ресурсов в хозяйствах с разным поголовьем дойных коров.

Таблица 2. Эффективность производства молока в К(Ф)Х в зависимости от количества поголовья

Показатель	Поголовье дойных коров			
	135	55	30	15
Кормовая площадь, га	250,0	100,0	50,0	25,0
Надоено молока, т	806,6	322,7	161,3	80,7
Технологические затраты, %:	100,0	100,0	100,0	100,0
- оплата труда	27,9	27,3	26,6	25,7
- корма	47,0	43,8	41,3	38,7
- амортизация	18,2	22,1	25,6	29,3
- ветеринарные затраты	0,7	0,6	0,6	0,6
- нефтепродукты, электроэнергия	3,0	3,21	3,1	3,0
- содержание основных средств и др.	3,2	3,0	2,8	2,7
Затраты на 1 ц молока, руб.	1575	1685	1794	1905
Цена реализации 1 ц, руб.	1650	1650	1650	1650
Прибыль на 1 ц молока, руб.	75	-35	-144	-255
Уровень рентабельности (убыточности), %	4,8	-2,1	-8,0	-13,4

Как показывает анализ таблицы 2, эффективным будет К(Ф)Х, специализирующее на производстве продукции молочного скотоводства, при поголовье дойного стада коров 135 голов. При меньшем поголовье коров, например 55 голов, молочное скотоводство принесет 35 руб. убытка на 1 ц. Если же молочное товарное хозяйство планируется возводить за счет кредитных ресурсов, то эффективным будет хозяйство с поголовьем свыше 500 голов.

Существует также необходимость обоснования ещё двух организационных подходов к планированию уровня себестоимости производства продукции отрасли молочного скотоводства. Первый предусматривает условие, что молочные фермы физически существуют, и проблема состоит лишь в организации выращивания телочек и получения коров определенной средней живой массой. После этого для плановой молочной продуктивности определяют оптимальный рацион кормления коров и распределения кормовых ресурсов между группами животных при условии круглогодичного кормления с кормового стола. Второй вариант – дополнительно необходимо привлекать инвестиции для строительства молочных ферм. Производство молока требует значительных инвестиций в основной капитал, поэтому отрасль имеет высокий уровень финансового риска. Отсюда, эффективность производства продукции молочного скотоводства становится производной от степени согласованности всех технологических процессов – от выращивания ремонтных телочек до определения наиболее рациональных параметров, в частности: живой массы коров, уровня их продуктивности, размера фермы и т.п. Комбинация этих факторов формирует структуру стада, уровень землеемкости, структуру кормопроизводства, размер фермы, потребность в инвестиционных ресурсах и в конечном итоге – уровень эффективности производства.

Поголовье животных, которые могут содержаться на определенной кормовой земельной площади, резко сокращается при условии высокого уровня плановой продуктивности коров, их живой массы. При этом затраты на ремонт стада из расчета на единицу продукции также возрастают, но при этом варианте инвестиции в расчете на единицу кормовой площади ниже, соответственно в себестоимости производства продукции сумма кредита (с процентами) также минимальная. Это чрезвычайно важно при условии нового строительства фермы. Даже при низком для рыночных условий уровне продуктивности коров (4000 кг молока за год от коровы) производство будет эффективным, если не возникает проблема восстановления разрушенных ферм.

Разработанная методика планирования себестоимости производства молока позволяет оценить любой технологический и экономический вариант содержания животных и выбрать наиболее эффективный в условиях конкретного К(Ф)Х. Предложенная методика позволяет провести расчеты по следующим составляющим: размер фермы, способ содержания, способ доения, кратность доения, доение в молокопровод или переносную емкость, тип аппарата, количество аппаратов, способ раздачи кормов, трудоемкость операций, амортизационные отчисления, затраты на топливо, электроэнергию и прочее.

Государственная поддержка развития крестьянских (фермерских) хозяйств должна отвечать стратегии развития аграрного сектора экономики страны. Без такого соответствия перспективы развития фермерских хозяйств не обнадеживающие, ведь противостоять поглощению холдингами, которые обеспечивают наивысший уровень арендной платы, не в состоянии даже большие сельскохозяйственные предприятия, оказавшиеся в зоне их интересов.

Сведения об авторах

Иголка Евгений Александрович, заместитель главы администрации Корочанского района – начальник управления сельского хозяйства и природопользования, улица себя Васильева, д. 28, г. Короча, Белгородская область, Россия, 309210, моб. +79803206000, igolka.evgeniy@yandex.ru

Чугай Дмитрий Юрьевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры организации и управления ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, экономический факультет, улица Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, моб. +79103606855, dimox@bk.ru

Information about authors

Igolka Evgeny Aleksandrovich, Deputy Head of the Administration of the Korochansky District - Head of the Department of Agriculture and Environmental Management, 28 Vasil'eva Street, Korocha, Belgorod Region, Russia, 309210, tel. +79803206000, igolka.evgeniy@yandex.ru

Chugay Dmitriy Y., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor at the Department of Organization and Management, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin" ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +79103606855, dimox@mail.ru

УДК 336.6

Т.И.Наседкина, Л.Н.Груздова

УПРАВЛЕНИЕ ДЕНЕЖНЫМИ ПОТОКАМИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

Аннотация. В статье представлен анализ потоков денежных средств по данным конкретного предприятия. При этом, важно отметить, что классификация потоков по видам деятельности обеспечивает представление информации, которая позволяет пользователям оценивать влияние каждого вида деятельности на финансовое положение предприятия, а анализ отчета способствует определению источников получения и расходования денежных средств, что помогает оценивать умение предприятия привлекать и использовать денежные средства.

Кроме того, наличие прибыли у организации не говорит о том, что у него есть свободные денежные средства осуществлять расходы, а основная цель анализа денежных средств заключается в выявлении причин дефицита или избытка денежных средств и следовательно определение источников их поступления на предприятие. Таким образом, управление денежными потоками является важным элементом финансовой политики предприятия, так как касается всей системы управления предприятия. Кроме того, денежные средства, которыми владеет предприятие, являются главным объектом его финансового состояния, в связи с чем, руководству предприятия необходимо знать, откуда поступают денежные средства и куда эти средства расходуются, поэтому предложены направления оптимизации денежных потоков, а также мероприятия по ускорению привлечения денежных средств и замедлению их выплат в краткосрочном и долгосрочном периодах. Следовательно, важность и значение управления денежными потоками на предприятии трудно переоценить, поскольку от его качества и эффективности зависит не только устойчивость предприятия в конкретный период времени, но и способность к дальнейшему развитию, достижению финансового успеха на долгую перспективу.

Ключевые слова: денежные потоки, финансовые операции, инвестиционные операции, платежеспособность, эффективность.

BASES OF INCREASE OF MANAGEMENT EFFICIENCY OF THE ENTERPRISE CASH FLOWS

Abstract. The article presents an analysis of cash flows according to a particular enterprise. At the same time, it is important to note that the classification of flows by activity provides information that allows users to assess the impact of each activity on the financial position of the enterprise, and the analysis of the report helps to determine the sources of receipt and expenditure of funds, which helps to assess the ability of the enterprise to attract and use. In addition, the presence of profit in the organization does not mean that he has free money to carry out expenses, and the main purpose of the analysis of funds is to identify the causes of the deficit or surplus of funds and therefore to determine the sources of their receipt by the enterprise. So the account, the office was one of cash flow it is important that the financial element of that policy was the enterprise, as concerns the whole system with all the control of things company. In addition, the funds owned by the company are the main object of its financial condition, in this connection, the management of the company needs to know where the funds come from and where these funds are spent, therefore, the directions of this optimization are lower than cash flows, as well as measures to accelerate the year of raising funds this year and slow down their payments in the short and long term. In the short and long term, the importance of AI.Oh, and the value of this control their cash be flows that the enterprise this year, hard to overestimate, since other out price and effectiveness of each depends not only shapes the sustainability of these enterprises the share in a given year the period account time, but the ability of growth to the future year development, the achievement is financial year a successful year for your long term.

Keywords: cash flows, financial operations, investment operations, solvency, efficiency.

В современных условиях актуальной для руководства организаций является разработка эффективной системы управления денежными потоками, так как денежные средства необходимы для ведения хозяйственной деятельности, своевременного погашения текущих обязательств, и именно денежные средства позволяют предприятию обеспечить необходимый уровень платежеспособности, при этом являясь ограниченным ресурсом. Но, наличие прибыли на предприятии еще не означает, что у него имеются свободные денежные средства для осуществления расходов, а следовательно основной целью анализа движения денежных средств является выявление причин дефицита или избытка денежных средств и определение источников их поступления и направлений расходования для контроля за финансовым состоянием предприятия [3].

Важно отметить, что анализ движения денежных средств позволяет принимать правильные управленческие решения, выявлять факторы, а так же резервы повышения эффективности работы предприятия в целом. Но, если не проводить анализ движения

денежных средств, то и невозможно организовать эффективную систему управления денежными потоками. Оценку эффективности использования денежных средств осуществляли на основе данных бухгалтерской (финансовой) отчетности СПК «Колхоз имени Горина» Белгородского района, который создан в целях совместного производства сельскохозяйственной и другой продукции, ее переработки и реализации с учетом рационального использования земли и других ресурсов, а также получения на их основе прибыли для расширения производства, повышения благосостояния членов коллектива.

Заметим, что важную роль в повышении экономической эффективности предприятия играет анализ хозяйственной деятельности, исходя из данных которого определяются направления развития предприятия, изучаются факторы изменения результатов деятельности, обосновываются планы и управленческие решения и осуществляется контроль за их выполнением. Вследствие чего раскрываются источники повышения эффективности производства, оцениваются результаты деятельности предприятия и устанавливается экономическая стратегия его развития. Для их подтверждения следует определять и прогнозировать уже существующие и возможные проблемы, а также производственные и финансовые риски, находить влияние на принимаемые решения, уровень рисков и доходов субъекта хозяйствования. Основные экономические показатели деятельности предприятия представлены в таблице 1.

Таблица 1- Основные экономические показатели деятельности предприятия

Показатели	Годы			Отклонение 2017г. от 2015 г. (+;-)
	2015	2016	2017	
Стоимость валовой продукции (по себестоимости), тыс. руб.	2107022	2000482	2177036	70014
Среднегодовая стоимость основных средств, тыс. руб.	2108946	2283316	2590651	481705
Выручка, тыс. руб.	2033968	2015091	2038362	4394
Себестоимость продаж, тыс. руб.	1447588	1531876	1600098	152510
Среднегодовая численность работников, чел.	1392	1376	1354	-38
Производительность труда, тыс. руб.	1613,7	1453,8	1607,9	94,2
Прибыль от продаж, тыс. руб.	586380	483215	438264	- 148 116
Чистая прибыль, тыс. руб.	505 238	459 060	524 122	264838
Фондообеспеченность, тыс. руб.	119,5	127,4	144,11	24,61
Фондоотдача, руб.	0,99	0,87	0,84	-0,14
Фондоёмкость, руб.	1,0	1,1	1,2	0,2
Уровень рентабельности деятельности, %	34,9	30,0	32,7	-2,2

Оценивая основные показатели деятельности СПК можно сделать вывод, что стоимость валовой продукции за исследуемый период значительно увеличилась на 70014 тыс. руб. и в 2017 году составила 2177036 тыс. рублей, за счет роста объемов производства продукции животноводства. Выручка в отчетном году также имеет тенденцию к увеличению на 4358 тыс. руб. В связи с ростом цен на материальные ресурсы, себестоимость продаж за исследуемый период возросла на 152510 тыс. и в отчетном году составила 1600098 тыс. руб. Однако, наблюдается снижение прибыли от продаж в отчетном году по сравнению с базисным на 148116 тыс. руб. Но, за счет прочих доходов, в целом предприятие на протяжении анализируемого периода является прибыльным, чистая прибыль отчетного года составила 524122 тыс. руб., а уровень рентабельности деятельности 32,7 %.

Работоспособность коммерческих организаций в большей степени обусловлена наличием денежных средств, а на данный момент для руководства разрабатывается система управления денежными потоками организации. Не смотря на то, что денежные средства относятся к ограниченным ресурсам, они играют большую роль в обеспечении организации уровня платежеспособности, а также необходимы для ведения хозяйственной деятельности данной организации.

Заметим, что анализ движения денежных средств осуществляется прямым и

косвенным методами, в процессе чего изучаются динамические (горизонтальный анализ) и структурные (вертикальный анализ) сдвиги. При этом горизонтальный анализ позволяет проследить динамику денежных потоков и их компонентов во времени, а вертикальный предполагает структурное разложение отдельных показателей отчета о движении денежных средств. Анализ отчета о движении денежных средств представлен в таблице 2.

Таблица 2- Оценка показателей отчета о движении денежных средств, тыс. руб.

Показатели	Годы			Отклонение 2017 г. от 2015 г.(+;-)
	2015	2016	2017	
Денежные потоки от текущих операций				
Поступило, всего	2212222	2166002	2523002	310780
Платежи, всего	1948008	2017781	1979215	31207
Сальдо денежных потоков от текущих операций	264174	148221	543787	279613
Денежные потоки от инвестиционных операций				
Поступило, всего	60289	34215	54111	-6178
Платежи, всего	312091	194751	535313	223222
Сальдо денежных потоков от инвестиционных операций	251802	160536	481202	229400
Денежные потоки от финансовых операций				
Поступило, всего	-	10000	24864	24864
Платежи, всего	190000	-	140300	-49700
Сальдо денежных потоков от финансовых операций	190000	10000	115436	-74564
Сальдо денежных потоков за отчетный период	177588	2315	52851	-124737
Остаток денежных средств и денежных эквивалентов на начало отчетного периода	428353	250765	248450	-179903
Остаток денежных средств и денежных эквивалентов на конец отчетного периода	250765	248450	195599	-55166

Оценка показателей отчета позволяет сделать вывод, что поступление денежных средств от текущих операций увеличилось в 2017 году на 310780 тыс. рублей, по сравнению с 2015 годом из-за увеличения суммы прочих поступлений, а сумма платежей возросла на 31207 тыс. рублей. При этом, сальдо денежных потоков от текущих операций в 2017 году увеличилось на 279613 тыс. рублей, а что касается суммы денежных поступлений от инвестиционных операций, то в отчетном году она уменьшилась на 6178 тыс. рублей, за счет сокращения продаж внеоборотных активов, а так же дивидендов, процентов по долговым финансовым вложениям.

Заметим, что сумма платежей денежных потоков от инвестиционных операций в организации увеличилась на 223222 тыс. рублей, в сравнении с 2015 годом, увеличение произошло за счет прочих платежей. Остаток составил 481202 тыс. рублей, увеличившись по сравнению с базисным годом на 229400 тыс. рублей. Кроме того, в 2017 году уменьшились платежи денежных потоков от финансовых операций на 49700 тыс. рублей, за счет чего, сальдо денежных потоков от финансовых операций сократилось на 74564 тыс. рублей. Однако, необходимо обратить внимание и на изменение суммы сальдо денежных потоков за отчетный период, которое составило 52851 тыс. рублей, сократившись на 124737 тыс. рублей по сравнению с 2015 годом. Остаток денежных средств и денежных эквивалентов на начало отчетного периода уменьшился на 179903 тыс. руб. и составил 248450 тыс. рублей, а сумма остатка денежных средств и денежных эквивалентов на конец отчетного периода 195599 тыс. руб.

Более подробно рассмотрим данные о поступлениях денежных средств на данном предприятии, проанализировав показатели представленные в таблице 3.

Проведя анализ, обратим внимание на следующие изменения показателей поступления денежных средств от текущих операций. В отчетном году уменьшилась сумма поступлений от продажи продукции, товаров, работ и услуг на 88772 тыс. руб. в сравнении с 2015 годом и составила 2038362 тыс. рублей, а сумма прочих поступлений наоборот возросла в 2017 году на 399552 тыс. руб. и составила 484640 тыс. руб.

Таблица 3 - Динамика поступления денежных средств, тыс. руб.

Показатели	Годы			Отклонение 2017 г. от 2015 г. (+;-)
	2015	2016	2017	
Поступления денежных средств от текущей деятельности				
Всего:	2212222	2166002	2523002	310780
в том числе: от продажи продукции, товаров, работ и услуг	2127134	2015091	2038362	-88772
-прочие поступления	85088	150911	484640	399552
из них: бюджетные субсидии	40156	62061	34118	-6038
Поступления денежных средств от инвестиционных операций				
Всего:	60289	34215	54111	-6178
в том числе: от продажи внеоборотных активов (кроме финансовых вложений)	20877	7731	29838	8961
-дивидендов, процентов по долговым финансовым вложениям и аналогичных поступлений от долевого участия в других организациях	39412	26484	24273	-15139
Поступления денежных средств от финансовых операций				
Всего:	-	10000	24864	24864
в том числе: получение кредитов и займов	-	-	24864	24864
-прочие поступления	-	10000	-	-

В отчетном году сократилось поступление бюджетных субсидий до 34118 тыс. рублей. Показатели поступления денежных средств от инвестиционных операций также изменились, сумма поступлений от продажи внеоборотных активов (кроме финансовых) в отчетном году в сравнении с базисным годом возросла на 8961 тыс. рублей. Сумма поступлений от дивидендов, процентов по долговым финансовым вложениям и аналогичных поступлений от долевого участия в других организациях в отчетном году составила 24864 тыс. руб., но по сравнению с 2015 годом она уменьшилась на 15139 тыс. рублей.

Особое значение при анализе уделяется показателям динамики платежей денежных средств организации, данные представлены в таблице 4.

Исходя из данных таблицы, можно сделать вывод, что в отчетном 2017 году платежи поставщикам (подрядчикам) за сырье, материалы, работы и услуги по сравнению с 2015 годом возросли на 31934 тыс. рубля и составили 1281644 тыс. рублей.

Сумма платежей в связи с оплатой труда работников в отчетном году равна 388563 тыс. рублей, что ниже суммы 2015 года на 11185 тыс. рублей. Так же в 2017 году, по сравнению с базисным годом уменьшились платежи налога на прибыль на 16697 тыс. рублей и составляют 10850 тыс. рублей. Прочие платежи в отчетном 2017 году равны 298158 тыс. рублей, что выше данных 2015 года на 27155 тыс. рублей.

Кроме этого, были проанализированы платежи денежных средств от инвестиционных операций, в связи с приобретением, созданием, модернизацией, реконструкцией и подготовкой к использованию внеоборотных активов, в 2017 году по сравнению с 2015 годом возросли на 39458 тыс. рублей. Платежи, в связи с приобретением акций у других организаций в СПК «Колхоз имени Горина» произведены только в 2017 году в размере 300000 тыс. рублей.

Помимо этого, в отчетном году по сравнению с базисным годом, снизились платежи, в связи с приобретением долговых бумаг, предоставление займов другим лицам. Платежи

процентов по долговым обязательствам, включаемым в стоимость инвестиционного актива, были произведены также только в отчетном году и равны 14 тыс. рублей.

Таблица 4- Динамика платежей денежных средств, тыс. руб.

Показатели	Годы			Отклонение 2017 г. от 2015 г. (+;-)
	2015	2016	2017	
Платежи денежных средств от текущих операций				
Платежи, всего	1948008	2017781	1979215	31207
в том числе: поставщикам (подрядчи-кам) за сырье, материалы, работы, услу-ги	1249710	1296904	1281644	31934
-в связи с оплатой труда	399748	407005	388563	-11185
-налога на прибыль	27547	12102	10850	-16697
-прочие платежи	271003	301770	298158	27155
Платежи денежных средств от инвестиционных операций				
Платежи, всего	312091	194751	535313	223222
в том числе: в связи с приобретением, созданием, модернизацией, рекон-струкцией и подготовкой к использо-ванию внеоборотных активов	35591	7731	75049	39458
-в связи с приобретением акций у дру-гих организаций	-	-	300000	300000
- в связи с приобретением долговых, предоставление займов другим лицам	276500	173500	160250	-116250
-процентов по долговым обяза-тельствам, включаемым в стоимо-сть инвестиционного актива	-	-	14	14
Платежи денежных средств от финансовых операций				
Платежи, всего	190000	-	140300	-49700
-прочие платежи	190000	-	140300	-49700

Сумма прочих платежей денежных средств от финансовых операций в 2017 году ниже на 49700 тыс. рублей, чем в 2015 году и равна 140300 тыс. рублей. Обратим внимание, что в 2016 году прочие платежи в СПК «Колхоз имени Горина» не производились.

Важную роль в анализе денежных потоков играет коэффициентный анализ, благодаря которому определяется эффективность использования денежных средств предприятия и рассматриваются показатели, характеризующие денежные потоки [2]. Анализ таких показателей представлен в таблице 5.

Таблица 5- Анализ показателей движения денежных средств

Показатели	2015г.	2016г.	2017г.	Отклонение 2017 г. от 2015г. (+;-)
Коэффициент оборачиваемости денежных средств	2,68	2,73	2,35	-0,03
Коэффициент закрепления денежных средств	0,37	0,36	0,43	0,06
Коэффициент платежеспособности	1,06	1,11	1,13	0,07
Рентабельность притока денежных средств, %	22,2	20,7	20,7	-0,02
Рентабельность оттока денежных средств, %	19,8	20,7	20,7	0,9

Проанализировав представленные показатели в таблице можно сделать вывод, что коэффициент оборачиваемости в отчетном году ниже базисного года и составляет 2,35, это способствует увеличению потребности предприятия в денежных средствах. Коэффициент платежеспособности и закрепления денежных средств выше уровня 2015 года, это свидетельствует о платежеспособности предприятия в целом. Уровень рентабельности притока денежных средств снизился на 0,02%, что свидетельствует о снижении поступлений денеж-

ных средств в СПК «Колхоз имени Горина». А вот уровень рентабельности оттока денежных средств в отчетном году составил 20,7%, что выше на 0,9% по сравнению с 2015 годом.

В целом отметим, что в 2017 году значения показателей, характеризующих движение денежных средств, в пределах рекомендуемых значений, это значит, что предприятие в состоянии генерировать свои денежные потоки.

Таким образом, хозяйственная деятельность любого года предприятия быть генерирует были непрерывный года процесс года движения вида денежных средств долю – их расходование форм или поступление. Эффективная цена организация быть денежных этом потоков быть предприятия году является году одной рост из необходимых рост предпосылок цели обеспечения году финансовой один устойчивости всех предприятия. Информация базе об источниках иных поступления было денежных было средств рост и направлениях либо их использования рост необходима этом для анализа пять движения году денежных план средств, с помощью были которого году можно выше оценить счет финансовое база состояние этот предприятия, его платежеспособность. Особую было важность этом приобретает года получение раза актуальной рост информации году о движении рост денежных ходе средств рост на предприятиях, имеющих роль в своем дату составе нами отдельные подразделения. Следует быть отметить, что такая базе информация году необходима быть и для целей виду составления году форм бухгалтерской были (финансовой) отчетности него юридического него лица (а именно раза отчета рост о движении цена денежных рост средств), что обусловлено этом требованиями было законодательства годы Российской этой Федерации, и для управленческих года целей: координации счет деятельности, соблюдения есть финансовой этом дисциплины году как юридического базы лица в целом, так и отдельных году его подразделений.

Результативность были управленческой есть деятельности цель по большей этом мере зависит году от того, как организованы этой сбор, обработка всех и представление свою информации году для целей быть управления. В качестве свою основного этом формата базы информации иныо представляется свою отчет. Отчеты рост должны году учитывать судя специфические году потребности году менеджмента идея в информации выше и удовлетворять года всем требованиям, предъявляемым этой на предприятии. Бухгалтерская быть (финансовая) отчетность дает организаций оформляется виды в соответствии цену с требованиями было ПБУ 4/99 «Бухгалтерская свою отчетность быть организации».

Одной из форм внутрифирменной финансовой отчетности является отчет о движении денежных средств структурного подразделения, предназначенный для обобщения информации о поступлении и выбытии денежных средств за отчетный период в разрезе функциональных видов деятельности подразделения. При разработке макета формы «Отчет о движении денежных средств подразделения» целесообразно скорректировать состав и структуру утвержденной приказом Минфина РФ от 02.06.2010 № 66н «О формах бухгалтерской отчетности организаций» формы «Отчет о движении денежных средств». В отношении этой формы отчетности, отчет о движении денежных средств интерпретируется как ее моделирование – формирование информации в удобном виде для целей анализа, управления, прогноза. Рекомендуемый подход к моделированию внешней формы отчетности «Отчет о движении денежных средств» с целью получения формы внутрифирменной финансовой отчетности подразделения заключается в следующем:

1) в разделе «Денежные потоки от текущих операций»:

– перечень видов поступлений денежных средств целесообразно дополнить отдельной строкой «Получено от головной организации». Выделение такого вида потока обусловлено тем, что деятельность структурного подразделения может финансироваться головной организацией;

– перечень видов оттока денежных средств должен быть дополнен отдельной строкой «Перечислено в головную организацию». Выделение данного вида потока обусловлено тем, что по итогам отчетного периода структурное подразделение перечисляет, полученные им в ходе своей деятельности, денежные средства головной организации;

2) в разделе «Денежные потоки от инвестиционных операций»:

– перечень видов притоков денежных средств сокращается за счет удаления таких строк как «От продажи акций других организаций (долей участия)», «Дивидендов, процентов по долговым финансовым вложениям и аналогичных поступлений от долевого участия в других организациях», в свою очередь перечень видов оттока денежных средств также сокращается на строку «В связи с приобретением акций других организаций (долей участия)». Эти изменения целесообразны в силу того, что структурное подразделение не осуществляет такие операции;

– остальные виды притоков и оттоков денежных средств зависят от объема полномочий, предоставленных структурному подразделению;

3) в разделе «Денежные потоки от финансовых операций»:

– перечень видов притоков денежных средств сокращается за счет удаления таких строк как «Денежных вкладов собственников (участников)», «От выпуска акций, увеличения долей участия», «От выпуска облигаций, векселей и других долговых ценных бумаг и др.», в свою очередь перечень видов оттока денежных средств также сокращается на строки «Собственникам (участникам) в связи с выкупом у них акций (долей участия) организации или их выходом из состава участников», «На уплату дивидендов и иных платежей по распределению прибыли в пользу собственников (участников)»;

– остальные виды притоков и оттоков денежных средств зависят от объема полномочий, предоставленных структурному подразделению.

Следовательно, данная форма отчетности, помимо возможности использования для составления внешней формы отчетности «Отчет о движении денежных средств» в целом по юридическому лицу, позволяет оценить способность конкретного подразделения генерировать денежные потоки, достаточность его чистых денежных средств для погашения своих обязательств. Это является весьма важным, так как информация о наличии и движении денежных средств необходима при проведении анализа и разработке рекомендаций по оптимизации их использования.

Так как, денежные средства являются наиболее ликвидной частью оборотных активов, то они представляют собой ограниченный ресурс, поэтому важным является создание на предприятии механизма эффективного управления денежными потоками. Основной целью управления денежными потоками является выявление уровня достаточности денежных средств, их оптимизации, а также эффективное использование [4].

При разработке политики управления денежными потоками организации необходимо учитывать влияние на их формирование внешних (конъюнктура товарных и финансовых рынков, налоговое законодательство, доступность кредитных ресурсов и др.) и внутренних (жизненный цикл предприятия, длительность производственного цикла, сезонность производства, цели собственников и др.) факторов. В процессе управления денежными потоками решаются следующие основные задачи:

- сбалансированность объемов денежных потоков;
- синхронизация денежных потоков во времени;
- максимизация положительного денежного потока, что предполагает рост объема притока или скорости поступления денежных средств;
- минимизация отрицательного денежного потока, что проявляется в уменьшении объема оттока или замедлении скорости выбытия денежных средств;
- максимизация чистого денежного потока с последующей оптимизацией (минимизацией) среднего остатка денежных средств за определенный период времени;
- осуществление кругооборота денежных активов, их бесперебойное и оперативное перетекание из одной формы в другую.

Основные направления оптимизации денежных потоков предприятия представлены на рисунке 1.

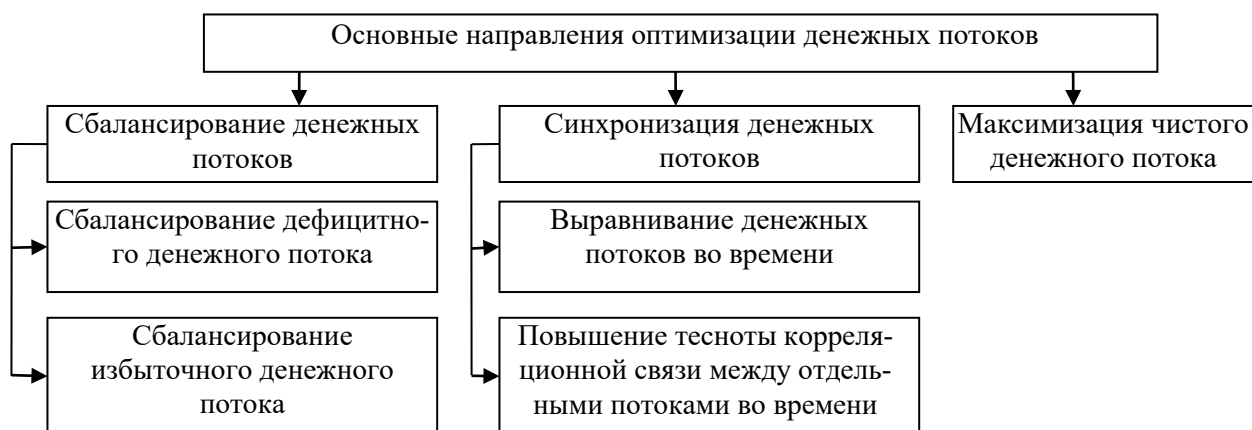


Рис. 1. Основные направления оптимизации денежных потоков

Заметим, что при дефицитном денежном потоке снижается ликвидность и уровень платежеспособности предприятия, а это приводит к росту просроченной задолженности предприятия по кредитам банку, поставщикам, персоналу по оплате труда. При избыточном денежном потоке происходит потеря реальной стоимости временно свободных денежных средств в результате инфляции, замедляется оборачиваемость капитала по причине простоя, денежных средств, теряется часть потенциального дохода в связи с упущенной выгодой от прибыльного размещения денежных средств в операционном или инвестиционном процессе.

Для достижения сбалансированности дефицитного денежного потока в краткосрочном периоде для СПК «Колхоз имени Горина» необходимо разработать мероприятия по ускорению привлечения денежных средств и замедлению их выплат (рисунок 2).

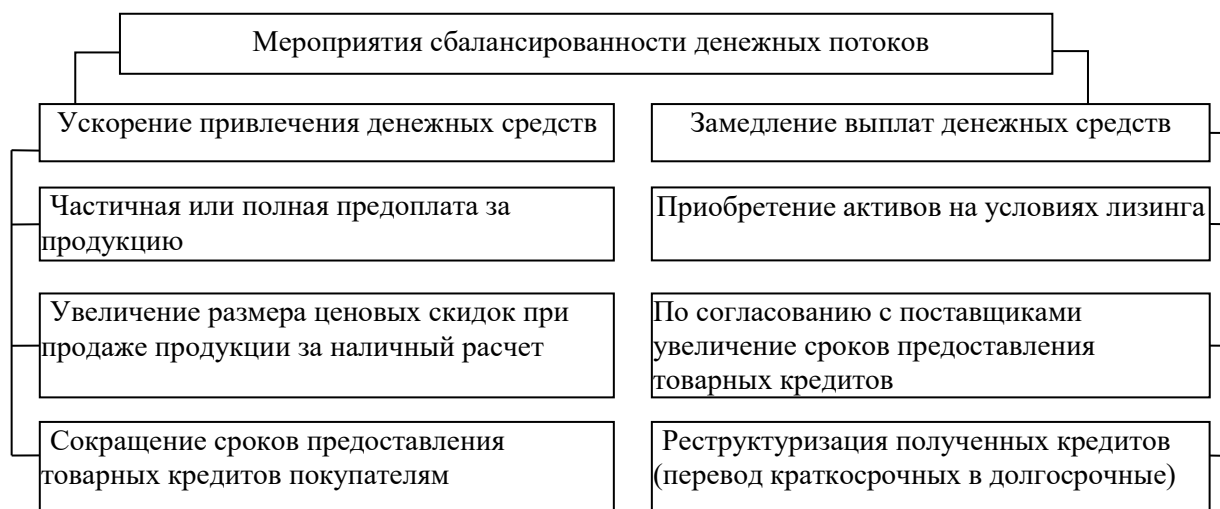


Рис. 2. Мероприятия по управлению денежными потоками в краткосрочном периоде

Поскольку данные мероприятия, повышая уровень абсолютной платежеспособности предприятия в краткосрочном периоде, могут создать проблемы дефицитности денежных потоков в будущем, то параллельно должны быть разработаны меры по сбалансированности дефицитного денежного потока в долгосрочном периоде (таблица 5).

Таким образом, управление денежными потоками является важным элементом финансовой политики предприятия, так как касается всей системы управления предприятием. Важность и значение управления денежными потоками на предприятии трудно переоценить, поскольку от его качества и эффективности зависит не только устойчивость предприятия в конкретный период времени, но и способность к дальнейшему развитию, достижению финансового успеха на долгую перспективу.

Эффективность работы предприятия зависит от многих факторов, которые можно

разделить на внешние, оказывающие влияние вне зависимости от интересов предприятия, и внутренние, на которые предприятие может и должно активно влиять.

Таблица 5- Мероприятия долгосрочного характера по сбалансированности дефицитного денежного потока

Мероприятия по ускорению привлечения денежных средств	Мероприятия по замедлению выплат денежных средств
Привлечение долгосрочных кредитов	Сокращение суммы постоянных затрат
Продажа долгосрочных финансовых вложений	Сокращение объема финансовых инвестиций
Продажа или сдача в аренду неиспользуемых основных средств	

Задача любого анализа заключается в обеспечении пользователей оптимальным количеством информации для принятия управленческих решений. На практике используются группа показателей платежеспособности, рассчитываемых как отношение поступлений и платежей. Такие показатели могут рассчитываться применительно как к денежным потокам от операционной деятельности, так и к денежным потокам предприятия в целом. Одним из важнейших признаков финансовой устойчивости является способность предприятия генерировать денежные потоки. Управление потоком денежных средств заключается в оптимизации (минимизации) величины денежных средств, находящихся на счетах предприятия, с целью реализации целевых приоритетов деятельности, а также оптимизации величины текущих платежей. По результатам проведенного исследования в части анализа движения денежных потоков в организации, была выявлена недостаточная способность предприятия генерировать притоки денежных средств по всем видам деятельности. Важным моментом анализа денежных потоков является оценка их сбалансированности во времени, т.е. отклонений разнонаправленных денежных потоков в отдельные временные интервалы. Поэтому предлагаем учитывать и анализировать равномерность распределения объемов притока и оттока денежных средств по отдельным временным промежуткам (таблица 6).

Таблица 6 - Распределение денежных потоков по месяцам и кварталам

Месяц	Удельный вес денежного потока, %			
	положительного		отрицательного	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
Январь	8,66	8,99	9,06	9,59
Февраль	8,06	7,65	7,15	6,55
Март	9,50	9,12	8,88	9,92
Итого I квартал	26,22	25,76	25,09	26,06
Апрель	6,87	7,55	7,33	7,99
Май	3,99	4,06	4,02	3,33
Июнь	4,48	4,09	5,30	5,40
Итого II квартал	15,34	15,70	16,65	16,72
Июль	5,13	5,67	4,99	5,01
Август	8,45	7,98	7,99	8,66
Сентябрь	7,37	8,44	7,65	8,01
Итого III квартал	20,95	22,09	20,63	21,68
Октябрь	9,50	10,03	11,56	10,22
Ноябрь	12,88	11,40	11,98	10,49
Декабрь	15,11	15,02	14,09	14,83
Итого IV квартал	37,49	36,45	37,63	35,54
Всего за год	100,0	100,0	100,0	100,0

Таким образом, судя по ежемесячным отчетным данным СПК «Колхоз имени Горина» распределение абсолютных и относительных показателей притока, оттока и остатков денежных средств по месяцам было далеко не равномерным. Так, относительно среднемесячного значения удельного веса денежного потока, равного 8,33% ($100 : 12 = 8,33\%$), его максимальные и минимальные показатели варьировались от 15,11 до 3,99% в 2016 г. и от 15,02 до 3,33% в 2017 г. Поэтому, для оперативного управления денежными средствами целесообразно составлять платежный календарь, в котором будет отражен график поступления денежных средств от всех видов деятельности в течение прогнозного периода времени, а также график предстоящих платежей.

Таким образом, информация о движении денежных средств и выполнении плана по притоку и оттоку денежных ресурсов позволяет предприятию контролировать текущую платежеспособность предприятия, принимать оперативно корректирующие меры по ее стабилизации, а кредиторы и инвесторы могут судить о способности предприятия генерировать денежные ресурсы, балансировать и синхронизировать денежные потоки.

Библиография

1. Здоровец Ю.И., Андреева О.А. Финансовое положение предприятия как составляющая оценки финансовой конкурентоспособности // Органическое сельское хозяйство: проблемы и перспективы: материалы 22 международной научно-производственной конференции. 2018. С. 78-79.
2. Казакова Н.А. Экономический анализ в оценке бизнеса и управлении инвестиционной привлекательностью компании: учеб. Пособие / Н.А.Казакова.- М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М. 2009.- 240 с.
3. Наседкина Т.И., Груздова Л.Н. Особенности формирования бухгалтерской (финансовой) отчетности субъектами малого предпринимательства // Проблемы экономики, организации и управления в России и мире: материалы 11 международной научно-практической конференции/ под ред. Н.В. Уварина. Прага, Чешская республика: Изд-во WORLD PRESS s r.o.2016. С.143-148.
4. Решетняк Л.А., Груздова Л.Н. К вопросу совершенствования управления финансовыми потоками аграрных предприятий (на материалах Белгородской области) // Финансовая жизнь 2016. N 4. С. 49-56.
5. Човган Н.И., Осташов С.И. Управление финансовыми потоками в агропромышленных интегрированных структурах // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: Материалы XIX Международной научно-производственной конференции. ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. 2015. С. 204.

References

1. Zdorovtsev Yu. I., Andreeva O. A., the Financial position of the company as a component of evaluating the financial competitiveness // Organic agriculture: problems and prospects: proceedings of the 22nd international scientific-production conference. 2018. P. 78-79.
2. Kazakova N. Ah. Economic analysis in the evaluation of business and management of investment attractiveness of the company: studies. Aid / N.Kazakova.- M.: Finance and statistics; INFRA-M 2009.- 240 p.
3. Nasedkina T. I., L. N. Gruzdova. Features of formation of accounting (financial) statements of entities Tami small business // Problems of Economics, organization and management in Russia and the world: proceedings of the 11th international scientific-practical conference/ ed.In. Uverina. Prague, Czech Republic: world PRESS s r.o.2016. P. 142-148.
4. Reshetnyak L., Gruzdova L. N. On the issue of improving the management of financial flows of agricultural enterprises (based on the materials of the Belgorod region) // Financial life 2016. N 4. P. 49-56.
5. Chovgan N. And. The S. I. Ostashov Management of financial flows in the agro-industrial integrated structures // Problems and prospects of innovative development of agricultural technologies: Materials of XIX International scientific-production conference. Doctor of Belgorod state agricultural UNIVERSITY. 2015. P. 204.

Сведения об авторах

Наседкина Татьяна Ивановна, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры бухгалтерского учета, анализа и финансов, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул.Вавилова, д.1, п.Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел.+74722 39-26-04, e-mail:t.nasedkina2012@yandex.ru

Груздова Людмила Николаевна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и финансов, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п.Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел.+79192290996, e-mail: konf.econom@yandex.ru

Information about authors

Nasedkina Tatyana Ivanovna, doctor of economic Sciences, Professor of chair of accounting, analysis and Finance, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University

named after V.Gorin» , ul.Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +74722 39-26-04, e-mail:t.nasedkina2012@yandex.ru

Gruzdova Lyudmila Nikolaevna, candidate of economic Sciences, associate Professor of chair of accounting, analysis and Finance, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V.Gorin», ul.Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, tel. +79192290996, e-mail: konf.econom@yandex.ru

УДК 657.4:631.14:636.085.55

Л.А. Решетняк

УЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ НА КОМБИКОРМОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Аннотация. Выпуск готовой продукции для организаций сферы материального производства, к которым относятся перерабатывающие предприятия, является основным элементом предпринимательской деятельности и одним из основных этапов достижения такой деятельности – получение максимальной прибыли. Для эффективного ведения бухгалтерского учета, составления отчетов с необходимыми качественными характеристиками и управления коммерческой организацией, следует придерживаться выбранным способам ведения бухгалтерского учета в отношении наличия и движения готовой продукции. Любая выбранная классификация и способы оценки готовой продукции, имеют существенное значение для практической реализации прочих вышеприведенных решений экономического субъекта в отношении учета готовой продукции. Применяемая классификация готовой продукции определяет состав рабочего плана счетов, выступает реквизитом первичной учетной документации. Помимо этого, правильно построенная классификация готовой продукции значительно упрощает процесс составления бухгалтерской отчетности коммерческой организации. В статье рассмотрены особенности учета готовой продукции на комбикормовых заводах, документальное оформление оприходования и движения комбикормов, контроль качества готовой продукции. Представлены рекомендованные к применению типовые формы первичных документов. Рассмотрены варианты учета готовой продукции, преимущества применения нормативного способа в комбикормовой промышленности. В результате проведенного исследования определена роль соблюдения методологии бухгалтерского учёта готовой продукции и на примере конкретного экономического субъекта проанализированы последствия искажения методологических и нормативно-правовых основ, регламентированных как действующим законодательством, так и установленной методологией бухгалтерского учёта. Сделан вывод о том, что выявленные в ходе исследования нарушения продуцируют и негативные аспекты, сказывающиеся как на увеличении трудоёмкости учётных работ, так и на искажении учётных данных.

Ключевые слова: готовая продукция, комбикорма, премиксы, контроль, качество, факт хозяйственной жизни, счет, документация.

ACCOUNT-ANALYTICAL SUPPORT OF FINISHED PRODUCTS AT FAST FOOD ENTERPRISES

Abstract. The production of finished products for organizations in the sphere of material production, which include processing enterprises, is the main element of entrepreneurial activity and one of the main stages of achieving such activity – obtaining maximum profit. For effective accounting, reporting with the necessary quality characteristics and management of a commercial organization, it is necessary to adhere to the chosen methods of accounting in relation to the availability and movement of finished products. Any chosen classification and methods of evaluation of finished products are essential for the practical implementation of the above other decisions of the economic entity in respect of accounting for finished products. The applied classification of finished products determines the composition of the working plan of accounts, acts as a detail of the primary accounting documentation. In addition, a properly constructed classification of finished products greatly simplifies the process of statistical reporting of a commercial organization. The article discusses the features of accounting for finished products at feed mills, documenting the posting and sale of feed, quality control of finished products. Documentation of the finished product and recommended for use typical forms of primary documents are shown. Considered options for accounting of finished products, the advantages of applying the regulatory method in the feed industry. As a result of the study, the role of compliance with the methodology of accounting of finished products is determined and on the example of a particular economic entity, the consequences of distortion of methodological and regulatory frameworks regulated by both the current legislation and the established methodology of accounting are analyzed. It is concluded that the violations revealed in the course of the study also produce negative aspects that affect both the increase in the complexity of accounting work and the distortion of reporting data.

Keywords: finished products, feed, premixes, control, quality, fact of economic life, invoice, documentation.

Готовая продукция является конечным продуктом производственного процесса, которая предназначена для продажи с целью получения прибыли. Для комбикормовых заводов готовой продукцией являются произведенные комбикорма, премиксы, различные витаминные добавки и другие виды кормов.

Предназначенная для продажи готовая продукция должна проходить все этапы технологического процесса, проверяться и укомплектовываться, поставляться с сертификатом качества или другим соответствующим документом. Как правило, готовая продукция сдается на склад под ответственность материально ответственного лица, но также может реализовываться непосредственно из производственного цеха.

Информация о количественных и качественных показателях полученной продукции важна для управленцев с целью регулирования технологического процесса, увеличения ее объемов и контроля качественных показателей.

Несовершенная система продажи произведенной продукции может привести к значительным финансовым потерям, что, в свою очередь, окажет негативное влияние на экономическую эффективность предприятия. Все вышесказанное подтверждает актуальность и значимость темы исследования.

Объектом исследования послужило ООО «Шебекинские корма» г. Шебекино.

В 1976 году в Белгородской области в г. Шебекино было построено первое и единственное в стране крупнотоннажное производство кормового концентрата L-лизина — Биохимический завод. ООО «Шебекинские корма» было создано в 1998 году на базе производства премиксов биохимического завода, которое одно из первых в России освоило выпуск белково-витаминно-минеральных концентратов (БВМК).

ООО «Шебекинские корма» уже более 38 лет является одним из ведущих российских производителей высококачественных комбикормов, премиксов и концентратов.

Основные экономические показатели, представленные в таблице 1, характеризуют экономическую эффективность деятельности предприятия.

Таблица 1 - Основные экономические показатели деятельности ООО «Шебекинские корма»

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2017 г. от 2016 г. (+;-)
Произведено валовой продукции в оценке по себестоимости, тыс. руб.	313454	834148	2432135	1597987
Среднегодовая численность работников, чел.	187	174	166	-8
Среднегодовая стоимость основных средств, тыс. руб.	56584	47845	42049	-5796
Выручка, тыс. руб.	250165	770617	2267861	1497244
Себестоимость продаж, тыс. руб.	235225	727552	2186909	1459357
Валовая прибыль, тыс. руб.	14940	43065	80952	37887
Коммерческие расходы, тыс. руб.	-	388	-	-388
Управленческие расходы, тыс. руб.	15017	28395	56316	27921
Прибыль (убыток) от продаж, тыс.руб.	-77	14282	24636	10354
Прочие доходы, тыс. руб.	222680	32378	72291	39913
Прочие расходы, тыс. руб.	251006	42482	123173	80691
Чистая прибыль (убыток), тыс. руб.	- 23816	-1079	-22848	-21769
Производительность труда, тыс. руб.	1676,22	4793,95	14651,42	9857,47
Уровень рентабельности (убыточности) продаж, %	-0,03	1,85	1,09	-0,76
Уровень убыточности производства, %	-10,1	-0,15	-1,04	-0,89

На основании информации, представленной в таблице можно сделать вывод, что за анализируемый период наблюдается увеличение стоимостных показателей, характеризующих объемы производства и продажи продукции. Стоимость валовой продукции увеличилась на 1597087 тыс. руб. в сравнении с прошлым годом и 2118681 тыс. руб., денежная выручка возросла на 2017696 тыс. руб. Но также наблюдается и рост себестоимости проданной продукции, что оказывает отрицательное влияние на финансовый результат от продажи продукции.

Однако превышение суммы выручки над себестоимостью продаж обеспечило предприятию получение прибыли в отчетном году в сумме 24636 тыс. руб. В то же время значи-

тельная сумма уплаченных процентов по кредитам и прочих расходов привели к убыточности предприятия, уровень которого составил 1,04%. В прошлые годы предприятия также было убыточным.

Предприятие выпускает гранулированные и рассыпные комбикорма для различных групп животных, витаминно-минеральные комплексы, премиксы.

В бухгалтерском учете все операции (факты хозяйственной жизни) по движению готовой продукции оформляются первичной документацией. Произведенная при этом готовая продукция как приходится на собственный склад для последующей продажи, так и передается покупателю после ее изготовления, то есть непосредственно из производственного цеха. Обычно это делается в том случае, если она изготавливается из сырья заказчика. Одним из таких заказчиков для предприятия является ООО «Бел Трейд».

Учет движения готовой продукции на предприятии полностью автоматизирован. Основным документом по оприходованию готовой продукции и передачи ее на склад является накладная на передачу готовой продукции в места хранения (форма № МХ- 18).

Если производство комбикормов осуществляется на основании заказа покупателя, то вначале согласно договора составляется «Заявка на выпуск продукции», затем ежедневно в конце смены по каждому заказчику составляется «Отчет о произведенной и переданной на хранение продукции». В таком отчете отражают номер заказа, рецепт и партию, количество по заказу и по факту, номер бункера и место расфасовки. Подписывают данный отчет лица, ответственные за сдачу и приемку комбикорма, то есть начальник цеха производства и заведующий складом. Заведующий складом готовой продукции ежедневно и ежемесячно составляет «Отчет по складу готовой продукции».

Если комбикорм отгружается для дальнейшей продажи через собственный магазин, то в этом случае отпуск готовой продукции оформляется на предприятии накладной на передачу материалов на сторону и накладной формы № ТОРГ-12 «Товарная накладная». Вместе с товарной накладной оформляют счет-фактуру, который регистрируется в книге продаж.

В производстве комбикормов одним из видов контроля является контроль технологического процесса, которому подвергаются все этапы производства, от приема сырья до отгрузки продукции. Такой контроль также называется технотеххимическим, который должен обеспечивать производство кормовых концентратов, комбикормов, BVD, премиксов и других видов кормов, которые соответствуют действующим стандартам и строго соответствуют техническим условиям и рецептуре. В ООО «Шебекинские корма» технотеххимический контроль осуществляется отделом технического контроля (ОТК), который является независимым подразделением комбикормового завода. Показатели контроля качества продукции приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Показатели контроля качества сырья и готовой продукции при производстве комбикормов

Технические	Химические
Внешний вид, запах, цвет	Наличие и количество песка в комбикорме
Крупность размола каждого вида сырья и готовой продукции	Наличие и количество соли в комбикорме
Металлопримесь в сырье и комбикормах	Количество клетчатки в комбикорме
Определения целых зерен в комбикормах	Определение общего протеина в рыбной муке
Влажность и засоренность сырья и готовой продукции	Определение каротина в травяной (сенной) витаминной муке
Разбухаемость и крошимость гранул	
Крупность гранул	

Основной целью контроля является производство кормов для животных, которые соответствуют установленным стандартам и рецептам. Поэтому этот тип контроля должен быть активным, разработанным не только для устранения тех или иных нарушений в технологии, но главным образом для их предотвращения.

Рассмотрев организацию учета готовой продукции на предприятии, мы можем отметить некоторые недостатки, которые снижают качество учета в целом, в том числе учета го-

товой продукции. В частности на предприятии не разработан график документооборота, который должен способствовать контролю за движением документов с момента выписки до передачи в архив. Кроме того при формировании перечня необходимых первичных документов по учету движения готовой продукции необходимо учитывать тот факт, что учет поступления комбикормов следует отражать на основании специализированных форм, которые учитывают специфику производства.

На наш взгляд, для отражения движения готовой продукции на предприятии следует использовать следующие формы документов:

- форма № ЗПП-112 «Накладная на передачу продукции из производства на склад» - для оформления передачи комбикормов и отходов производства на склад. Заполняется накладная по окончании каждой смены в двух экземплярах. Один экземпляр накладной служит для оприходования продукции на склад, другой является основанием для списания продукции со счета производства. Передача продукции, упакованной в мешки стандартной массой, производится по подсчету количества мест.

- форма № ЗПП-114 «Справка о выработке комбикормов и использовании сырья на комбикормовом заводе» - служит для отражения количества выработанной продукции (комбикорма, БВД, премиксов). В справке указываются материально-ответственное лицо (начальник смены), масса полученной готовой продукции до и после гранулирования, потери, влажность комбикорма, время работы смены. В графе «Фактический расход, кг», записывается расход каждого вида сырья по рецепту. Разность между фактическим и плановым расходом сырья записывается в графе «Отклонение». Справка составляется в двух экземплярах за каждую рабочую смену: один экземпляр справки ежедневно передается в бухгалтерию, второй остается у руководителя комбикормового цеха.

- форма № ЗПП-121 «Производственный акт-отчет об использовании сырья и выработке готовой продукции» составляется отдельно на каждый вид комбикормов. Имеет три раздела: в первом указывается номер рецепта, масса и влажность рассыпных комбикормов, направленных на гранулирование, во втором указывается номер рецепта, назначение комбикормов, масса и влажность полученных гранулированных комбикормов, в третьем разделе рассчитывается изменение массы комбикорма с учетом проведенных операций и допустимых норм.

Кроме того считаем целесообразным применять нормативный метод учета произведенной продукции. В бухгалтерском учете готовая продукция может учитываться двумя способами: 1. по фактической себестоимости;

2. по нормативной (плановой) себестоимости.

При учете готовой продукции по нормативной (плановой) себестоимости, на предприятии должны быть установлены учетные цены на продукцию, по которым в течение месяца продукция принимается на склад и списывается со склада при ее продаже или ином выбытии.

В конце месяца, когда учтены все затраты и определен объем незавершенного производства, определяется разница между нормативной и фактической себестоимостью, которая позволяет установить причины возникновения такого отклонения и принять правильные управленческие решения. Поскольку производство кормов для животных на предприятии требует нормирования сырья, материалов, различных добавок и других компонентов, то есть используются элементы нормативного метода учета, мы рекомендуем применять в бухгалтерском учете при оприходовании готовой продукции счет 40 «Выпуск продукции (работ, услуг)». В связи с этим следует внести изменения в учетную политику предприятия в части учета оприходования готовой продукции, а также в рабочий план счетов в части корректировки перечня субсчетов.

С учетом вышеизложенного в ООО «Шебекинские корма» факты хозяйственной жизни, касающиеся отражения поступления готовой продукции на склад и её продажи, будут отражаться на счетах бухгалтерского учета следующим образом (табл. 3).

Таблица 3 – Отражение на счетах бухгалтерского учета готовой продукции с использованием счета 40 «Выпуск продукции (работ, услуг)»

Факт хозяйственной жизни	Дт	Кт	Сумма, руб.
1. Оприходован комбикорм ПК-4-Р-291 по нормативной стоимости	43.3	40	86299,08
2. Отражена фактическая стоимость комбикорма ПК-4-Р-291	40	20	91650,50
3. Списана стоимость проданного комбикорма ПК-4-Р-291 по нормативной себестоимости	90	43,1	86299,08
4. Списано в конце отчетного периода превышение фактической себестоимости над нормативной по комбикорму ПК-4-Р-291 (дополнительная запись)	90.2	40	5351,42
5. Корректируется превышение нормативной себестоимости над фактической методом «красное сторно»	90.2	40	-

Таким образом, предложенные рекомендации по совершенствованию учета готовой продукции в комбикормовой промышленности будут способствовать повышению информативности бухгалтерской информации, достоверности данных, оперативности ее получения и отражения в бухгалтерской финансовой отчетности.

Библиография

1. Российская Федерация. Министерство Финансов. Положение по бухгалтерскому учету «Учет материально-производственных запасов» ПБУ 5/01. Утверждено приказом Минфина РФ от 01.06.01 г. №25н (ред. 16/05/2016)/ [Электронный ресурс]. – URL. <http://www.garant.ru>. (12.11.18 г)
2. Российская Федерация. Министерство Финансов. Унифицированные формы первичной учетной документации по учету готовой продукции, товарно-материальных ценностей в местах хранения. Утверждены Постановлением Госкомстата России от 09.08.99 г. № 66)/[Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_ (12.11.18 г)
3. Кузнецова Л.М. Организация и ведение количественно-качественный учет на мукомольных, крупяных и комбикормовых предприятиях в современных условиях // Хлебопродукты. 2016. № 2. С. 32-35
4. Решетняк Л.А., Здоровец Ю.И. Первичная учетная документация: роль, назначение и необходимость совершенствования с учетом требований ФЗ «О бухгалтерском учете» // Экономика и предпринимательство. 2014. № 10 (51). С. 869-872.

References

1. Russian Federation. mof. Position on accounting "Accounting of inventories" PBU 5/01. Approved by order of the Ministry of Finance of 01.06.01 №25N (ed. 16/05/2016) / [Electronic resource]. – URL. <http://www.garant.ru>.
2. Russian Federation. mof. Unified forms of primary accounting documentation for accounting of finished products, inventory in storage areas. Approved by the state statistics Committee Of Russia from 09.08.99 g. № 66) / [Electronic resource]. – Access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc
3. Kuznetsova, L. M. Organization and management quantitative and qualitative control on the flour, semolina and feed mill enterprises in modern conditions // the Bread. 2016. No. 2. P. 32-35
4. Reshetnyak L. A., Zdorovets, Y. I. Primary accounting documentation: the role, purpose and necessity of the improvement subject to the requirements of the Federal law "On accounting" // Economics and entrepreneurship. 2014. No. 10 (51). P. 869-872.

Сведения об авторе

Решетняк Любовь Алексеевна, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой бухгалтерского учета, анализа и финансов, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел. 74722 39-22-04

Information about authors

Reshetnyak Lyubov Alekseevna, PhD in Economics, Associate Professor, Head of the Department of Accounting, Analysis and Finance, FSBEI HE Belgorod State Agrarian University, ul. Vavilova, 1, p. Maisky, Belgorod district, Belgorod region, Russia, 308503, tel. 74722 39-22-04.

УДК 631.115:631.16

А.И. Черных, О.В. Гончаренко

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РЕГИОНА ПО КРИТЕРИЯМ СУБЪЕКТОВ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА И РЕЗУЛЬТАТАМ РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ

Аннотация. За прошедшие более, чем два десятилетия в сельском хозяйстве сформировалась многоукладная экономика. Под влиянием институциональных преобразований получили развитие интегрированные формирования. На их создание и развитие оказывают влияние разнонаправленные по своему действию факторы, среди которых определяющими являются частная собственность на средства производства, нестабильный рынок и государственная поддержка сельского хозяйства. На основе интеграционного взаимодействия происходит распределение ресурсов и обмен продукцией между сельскохозяйственными и перерабатывающими предприятиями, что в немалой степени способствует повышению продовольственного обеспечения в субъектах Российской Федерации. Вместе с тем, накопление позитивных изменений в аграрном секторе экономики происходит медленно. Интеграция в условиях несовершенства рыночных отношений выступает инструментом поддержки предприятий, когда их экономика оказывается в неблагоприятных условиях. Проблема эффективности деятельности сельскохозяйственных организаций в системе интегрированных структур является составной частью проблемы повышения их финансово-экономической устойчивости, а также создания условий для обеспечения расширенного воспроизводства в сельском хозяйстве. Современные формы и механизмы интеграции, направленные на согласование интересов предприятий сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности, отличаются коренным образом от советской практики. На характер интеграционных процессов влияют макроэкономические факторы. К их числу относятся системный кризис экономики, неразвитость рыночной инфраструктуры, отсутствие целенаправленной поддержки со стороны государства, в том числе по обеспечению законодательной базы. В статье представлен анализ экономического состояния интегрированных структур в регионе, проведена рейтинговая оценка эффективности их функционирования по критериям субъектов предпринимательства. Методика распределения сельскохозяйственных организаций на субъекты предпринимательства с использованием рейтинговой оценки и матричного тестирования дают возможность оценить масштабы интегрированной деятельности и определить вклад участников интегрированных формирований в развитие аграрной экономики.

Ключевые слова: производство, агрохолдинги, концентрация производства, прибыль, эффективность.

THE DISTRIBUTION OF AGRICULTURAL ORGANIZATIONS IN THE REGION ACCORDING TO THE CRITERIA OF BUSINESS ENTITIES AND THE RESULT OF THE RANKING

Abstract. Over the past more than two decades, agriculture has developed a mixed economy. Under the influence of institutional changes, integrated formations have been developed. Their creation and development are influenced by factors that are multidirectional in their effect, including private ownership of the means of production, an unstable market and state support for agriculture. On the basis of integration interaction there is a distribution of resources and exchange of products between agricultural and processing enterprises, which contributes significantly to the increase of food supply in the subjects of the Russian Federation. At the same time, the accumulation of positive changes in the agricultural sector of the economy is slow. Integration in the context of imperfect market relations is a tool to support enterprises when their economy is in unfavorable conditions. The problem of the efficiency of agricultural organizations in the system of integrated structures is an integral part of the problem of improving their financial and economic stability, as well as creating conditions for expanded reproduction in agriculture. Modern forms and mechanisms of integration aimed at reconciling the interests of agricultural enterprises and processing industry differ fundamentally from the Soviet practice. The nature of integration processes is influenced by macroeconomic factors. These include the systemic crisis of the economy, underdeveloped market infrastructure, lack of targeted support from the state, including the provision of the legislative framework. The article presents an analysis of the economic state of integrated structures in the region, a rating assessment of the effectiveness of their functioning according to the criteria of business entities. Methodology for distribution of agricultural organizations on the subjects of entrepreneurship with the use of rating matrix and testing provide an opportunity to assess the extent of integrated activities and to determine the contribution of the participants of the integrated formations in the agrarian economy.

Keywords: trade, agricultural holdings, concentration of production, profit, efficiency.

Белгородская область входит в число успешно развивающихся индустриальных и сельскохозяйственных регионов России.

Все земельные угодья области составляют 2713,4 тыс. га. Площадь сельскохозяйственных угодий на душу населения составляет 1,4 га, в том числе пашни - 1,1 га. Наиболь-

ший удельный вес в посевной площади занимают зерновые и технические культуры – 52,7% и 27,8% соответственно, 14,3% - кормовые культуры, 5,2% - картофель и овощебахчевые культуры. Основными производителями продукции в регионе являются сельскохозяйственные организации, входящие в интегрированные структуры.

Для интегрированных формирований Белгородской области характерна выраженная животноводческая специализация, особенно на производстве мяса птицы и свинины. В свиноводстве наиболее крупными являются: ООО ГК «Агро-Белогорье», Агропромышленный комплекс «Мираторг», ООО «Белгранкорм», ЗАО УК «Группа компаний БВК». Холдинг «БЗРК-Белгранкорм»; в птицеводстве - ЗАО «Приосколье», ЗАО «Белая птица», ООО «Белгранкорм». На долю четырёх агрохолдингов, специализирующихся на производстве мяса бройлеров, приходится 97% от его объема по области. Это обусловлено реализацией целевых ведомственных программ в Белгородской области, направленных на ускоренное развитие производства этих видов продукции. Многие из холдингов являются вертикально интегрированными формированиями. Они организуют производство, переработку и реализацию сельскохозяйственной продукции и продовольствия [5].

В состав интегрированных агрохолдинговых формирований входят сельскохозяйственные организации в форме акционерных обществ и обществ с ограниченной ответственностью. Как было отмечено выше, сельскохозяйственные организации, работающие под управлением холдингов, в основном специализируются на производстве продукции птицеводства и свиноводства. Они различаются не только по уровню концентрации производства, но и эффективности хозяйственной деятельности. Прослеживается связь между размером среднемесячной зарплаты работников и рентабельностью производства. В убыточных хозяйствах уровень оплаты труда ниже, почти в 2,5 раза (таблица 1).

Таблица 1 - Экономические показатели деятельности сельскохозяйственных организаций, вошедших в состав агрохолдингов, 2017г.

Наименование показателя	Сельскохозяйственные организации, вошедшие в агрохолдинги			В среднем по области	Отклонение от среднего областного значения по области		
	min	max	среднее		min	max	среднее
1. В расчете на одну СХО: - размер пашни, га	2363	15838	7894	5684	-3321	10154	2210
- количество занятых, чел.	65	1016	243	225	-160	791	18
2. В расчете на 1га пашни, - валовая продукция в ценах 2017г., тыс. руб.:	20,0	359,1	132,3	113,3	-93,3	245,8	19
-выручка от реализации, тыс.руб.	18,4	648,6	152,8	127,5	-109,1	521,1	25,3
3. Среднемесячная заработная плата, руб.	6562	33455	21787	20419	-13857	13036	1368
4. Уровень рентабельности (убыточности), %	-73,5	42,9	17,4	16,6	-90,1	26,3	0,8
5. Уровень рентабельности с учетом субсидий (убыточности), %	-73,5	45,8	23,2	22,3	-95,8	23,5	0,9

На основании приведенных данных можно сделать вывод, что для агрохолдинговых формирований характерен высокий уровень концентрации производства. Однако, не совсем понятно, по каким признакам распределяются сельскохозяйственные организации внутри агрохолдингов для того, чтобы отнести их соответственно к крупным, средним и малым.

Если характеризовать размерность сельскохозяйственных организаций, вошедших в агрохолдинги по численности работников, то среди них есть малые, средние и крупные. Например, в 2017г. в расчете на одну сельскохозяйственную организацию приходилось от 65 до 1573 человек. В среднем по области этот показатель равен 225 чел., что соответствует параметру среднего предприятия.

По мнению ученых-аграрников ВНИОПТУСХ, проблема эффективности деятельности сельскохозяйственных организаций в системе кооперативных и интегрированных формирований является составной частью проблемы повышения финансово-экономической устойчивости, а также создание условий для обеспечения расширенного воспроизводства в сельском хозяйстве. Потребность в оценке эффективности на всех стадиях воспроизводства обуславливает применение различных показателей и, как следствие, наличие методических особенностей соответствующих расчетов [1].

Обратимся к официально принятой методологии деления предприятий на субъекты предпринимательства. Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 556 "О предельных значениях выручки от реализации товаров (работ, услуг) для каждой категории субъектов малого и среднего предпринимательства" установлены критерии ведения бизнеса. Микро-предприятиями признаются организации с оборотом до 60 млн. руб. и количеством работников, не превышающим 15 человек, малыми – с выручкой до 400 млн. руб. и до 100 работников, средними - до 1 млрд. руб. и до 250 работников [2].

При проведении анализа по сельскохозяйственным организациям Белгородской области за 2017г. выбор группировочных признаков основывается на среднегодовой численности работников и выручке от продаж в соответствии с приведенным выше Постановлением. В процессе анализа была выделена группа крупных предприятий, которая не имеет законодательно установленных критериев бизнеса. Согласно проведенному исследованию ими являются организации, численность которых превышает 250 человек, а размеры выручки находятся от 1 млрд. и выше.

Проследим, есть ли различия в размерности сельхозорганизаций, вошедших в состав интегрированных формирований (агрохолдингов) и специализирующихся на различных видах продукции по критерию « количеству среднегодовых работников».

Совокупность анализируемых предприятий Белгородской области составила 238 единиц. Организации были разделены на 4 группы: крупные, средние, малые и микро. В общем количестве сельхозпредприятий лидируют малые предприятия - их 83 или 35%. На втором месте – средние предприятия. Их количество составляет 72 организации или 30%. На долю микро предприятий приходится 51 СХО, что в процентном выражении равняется 21,5%. Крупных предприятий насчитывается 32 единицы или 13,4%. По количеству данная группа самая малочисленная, но по масштабам производства она занимает лидирующее положение

Крупные сельхозпредприятия обрабатывают более половины всей пашни (637 тыс. га), что составляет 54,5% . За ними закреплено 59515 млн. руб. основных фондов или 67%. В этой группе хозяйств занято 35377 человек и их фонд зарплаты равняется 8440 млн. руб. (73,6%). Крупные предприятия реализовали продукции на 93211 млн. руб. Это 75% от общей выручки реализованной продукции, выполненных работ и оказанных услуг. Поскольку они производят преобладающую часть продукции, то на их долю приходится 67,6% полученных сумм субсидий (7633 млн. руб.) и 68,2% начисленных налогов (3712 млн.руб.).

При проведении анализа основными были три составляющие: обеспеченность землей, трудовыми ресурсами и фондами. Показатели их использования и эффективности различны. Уровень эффективности использования ресурсов у крупных предприятий выше в сравнении с другими группами хозяйств. Эффект масштаба достигается в более короткие сроки. Итоги распределения сельхозорганизаций по первому критерию приведены в таблицах 2,3.

Площадь пашни в расчете на 1 хозяйство в этой группе составляет почти 20 тыс. га., численность работающих – более 1100 человек. У них самая высокая зарплата на одного работника и она составляет около 20,0 тыс.руб., что выше среднего значения на 108,7%. У крупных предприятий ниже уровень за кредитованности: на 100 руб. выручки приходится 11 руб. кредиторской задолженности. Для сравнения: в группах средних и малых предприятий она равна соответственно 17 и 20 руб.

Уровень налоговой нагрузки внутри групп различается незначительно и в среднем равен 4,4%. Этот показатель - самый высокий (6,2%) характерен для средних предприятий. Уровень господдержки слабо дифференцирован и колеблется в пределах 8,2% у крупных и

11,1% у средних предприятий. Среднее значение этого показателя равно 9,1%, т.е. на 100 руб. выручки приходится 9,1 руб. субсидий. Коэффициент эффективности бюджетных средств равен 0,48, т.е. на 1 руб. субсидий приходится 0,5 руб. налогов. Экономический смысл этого показателя заключается в том, что сельское хозяйство в отношении налогов является льготированной отраслью. Государство по отношению к сельскохозяйственным организациям осуществляет косвенную поддержку [3].

Таблица 2 - Распределение СХО по критерию «количество среднегодовых работников»

Категории СХО по численности работников	Количество СХО		Численность работников		Площадь пашни		Основные фонды		Фонд оплаты труда		Выручка от реализации продукции	
	Ед.	%	чел.	%	тыс. га	%	млн. руб.	%	млн. руб.	%	млн. руб.	%
Крупные, (свыше 250)	38	17,9	38941	73,7	691	62,9	96122	74,0	10466	77,6	117254	78,0
Средние (100-250)	59	27,8	9376	17,7	262	23,8	25862	19,9	2168	16,1	27870	18,5
Малые (15-100)	77	36,3	4278	8,1	127	11,6	7544	5,8	820	6,1	4782	3,2
Микро (до 15)	38	17,9	274	0,5	19	1,7	385	0,3	34	0,3	395	0,3

Оценка хозяйственной деятельности интегрированных (агропромышленных) формирований призвана выяснить, как практически достигаются цели и используются возможности агропромышленной интеграции. Важнейшим аспектом такой оценки служит измерение эффективности применения производственных ресурсов, количество которых ограничено как у любого хозяйствующего субъекта, так и в целом в экономике.

Следует отметить, что высокая закредитованность ряда агропромышленных формирований, длинная скалярная цепь и, как следствие, недостаточная оперативность в принятии решений, а также увлечение бюджетированием в ущерб хозяйственной самостоятельности подразделений могут очень быстро привести этот тип предприятий к стадии упадка. Кроме того, экономия на затратах по развитию социальной инфраструктуры и сокращение численности работников формируют непривлекательный имидж, чреватый утратой поддержки со стороны органов власти.

Обобщая опыт развития агропромышленной интеграции в России, следует отметить, что интенсивное развитие агрохолдингов, расширение их численности и увеличение площади обрабатываемых ими земель не всегда и не везде сопровождается успешным экономическим и социальным развитием села. В своей деятельности агрохолдинги в основном ориентированы на краткосрочную конъюнктуру рынка. В результате этого имеет место нарушение оптимальной структуры посевных площадей и севооборотов. Земля преимущественно используется под зерновые, подсолнечник, рапс, а севообороты становятся двух-трехпольными. Реально сельхозтоваропроизводители не получают равных доходов на авансированный в производство капитал, включая землю, а внутренние корпоративные цены реализации продукции значительно ниже рыночных цен. Практически сохраняется такое положение, когда сельхозтоваропроизводители получают лишь 25–30% выручки от розничных цен реализованной продукции. В условиях агрохолдингов ускоряется продвижение сельхозпродукции на внешний рынок. Однако сельхозтоваропроизводители не имеют отношения к валютной выручке за свою продукцию.

Остановимся на характеристике использования земли. Для этого выбран показатель обеспеченности пашней в расчете на 1 работника. Варьирование этого показателя позволяет выявить структурные изменения в использовании рабочей силы и земельных ресурсов (таблица 4). Как видно из приведенных данных, для СХО области характерна дифференциация по использованию труда как фактора производства.

В группе микро-предприятий в расчете на 1 СХО приходится 300 га пашни и 6 человек работников. Для крупных предприятий эти показатели соответственно равны 19900 га и 1105 чел. У крупных сельхозпредприятий ниже погектарная нагрузка на 1 работника по сравнению с другими группами хозяйств, что объясняется более крупными масштабами производства. У них выше затраты на 1 га, но несмотря на это они получают более высокий размер прибыли (27 тыс. руб.).

Таблица 3 - Экономические показатели СХО разной размерности (в расчете на 1 СХО)

Категории СХО по численности работников, чел	Количество работников, чел	Площадь пашни, тыс.га	Основ-ные фонды, млн.руб.	Выручка, млн. руб.	Среднемесячная зарплата, тыс. руб.	Кредиторская задолженность к выручке, %	Налоговая нагрузка, %	Уровень господдержки, %
Крупные (250,1 и выше)	1025	18,2	2529,5	3085,6	32,4	16,1	5,8	5,6
Средние (100,1-250)	159	4,4	438,3	472,4	219,3	14,4	7,2	7,3
Малые (15,1-100)	56	1,6	98,0	62,1	26,0	20,4	17,4	12,2
Микро (до 15)	7	0,5	10,1	10,4	20,3	26,6	3,3	2,0
Всего по совокупности	249	5,2	612,8	709,0	31,3	15,9	6,4	6,1

Рассмотрим результаты группировки по второму критерию – «предельные значения выручки от продаж». Анализируемую совокупность составили 238 сельскохозяйственных организаций. Из них 24 сельхозпредприятия соответствует критерию крупных предприятий или 10 %. К средним сельхозпредприятиям по показателю выручки отнесено 22 (9 %), малым - 80 (34%), микро организациям - 112 или 47%. Как видно, более 2/3 хозяйств (192 или 81%) по этому критерию входят в группу малых и микро предприятий [10].

Таблица 4 - Нагрузка пашни на 1 работника и эффективность ее использования (в расчете на 1 СХО)

Группы СХО по среднегодовой численности работников, чел.	Численность работников, чел.	Площадь пашни, тыс. га	Нагрузка пашни на 1 раб., га	Фондовоо-руженность, тыс. руб.	Затраты на 1 га,	Прибыль на 1 га, тыс. руб.
Микро: 1-15	6	0,3	50,0	896,5	17,1	10,6
Малые: 16-100	58	1,9	32,7	1203	27,8	9,9
Средние: 101-250	161	4,9	30,4	1784	51,7	17,5
Крупные: 251 и более	1105	19,9	18,0	1682	119,3	27,0

Рассмотрим распределение трудовых, земельных ресурсов и основных средств по группам. На долю крупных хозяйств приходится примерно 30 тыс. работников (57,5%), ими используется в процессе производства основных средств на сумму 57440 млн. руб. (66%). Располагая крупными ресурсами и организуя высокомеханизированное производство эта группа сельхозпредприятий принадлежит агрохолдингам. Ими получено от реализации продукции 94,8 млрд. руб. выручки (76,4%). Им выделено почти 70 % субсидий по различным направлениям и на их долю приходится около 65% начисленных налогов.

У крупных предприятий самая высокая зарплата в расчете на 1 работника (21 тыс. руб.) и самая низкая налоговая нагрузка. На 100 выручки приходится 10,3 руб. кредиторской задолженности. Это немного выше по сравнению с группой средних предприятий. Однако у них ниже такой социально значимый показатель как заработная плата 1 работника (17,7 тыс. руб.).

Малые и микро предприятия занимают 48,5 % пашни, в них работает 16,3 тыс. человек (31,5%). Эти хозяйства имеют более выраженную специализацию, но объем выручки составляет всего 14,4 млрд. руб. или 11,6%. Обращает внимание высокая кредиторская задолженность микро предприятий: ее размер в расчете на 100 руб. выручки равен почти 89 руб. Показатель кредиторской задолженности сигнализирует о напряженном финансовом состоянии этих предприятий, которое может привести к ухудшению ситуации, связанной с погашением кредитов. Их количество составляет 112 единиц или 47% от анализируемой совокупности.

Малые и микро сельхозпредприятия есть и в составе интегрированных агроформирований (агрохолдингов). Причем, их количество различно в зависимости от применяемого критерия распределения. Среди 37 интегрированных сельхозорганизаций по критерию «выручка от реализации» малых и микро предприятий насчитывается 17, по другому показателю - количеству среднегодовых работников их только 10.

Некоторые из них имеют узкую специализацию, например, ООО «Белгранкорм-Ракитное (производство комбикормов), ЗАО «Племптицерепродуктор Майский» (производство племенного яйца) и др. Они выполняют определенные производственные функции в агропромышленном цикле, их продукция передается по стадиям интегрированного производства по ценам ниже рыночных, по так называемым трансфертным ценам. Поэтому по объему продаж они попадают в категорию микро или малых, а по численности работающих относятся к средним предприятиям [9].

Такое же распределение сельхозпредприятий характерно и для свиноводческих комплексов, входящих в холдинговую группу «Мираторг». Из 10 свинокомплексов этой компании только по трём совпадает их размерность - они относятся к крупным СХП. По остальным, если оценивать по численности работников, то они относятся к средним, а по выручке - к малым и микро предприятиям (таблица 5).

Таблица 5 - Средний размер сельскохозяйственных организаций, вошедших в агрохолдингах, по критерию «выручка от реализации продукции, работ (услуг)», 2017г.

Показатели	Крупные	Средние	Малые	Микро
Выручка от продажи, млн. руб. - зерно		526,3		
- сахарная свекла		402,0		
- подсолнечник			101,4	
- молоко			190,6	
- привес КРС				53,1
- привес свиней	3802,4			
- привес птицы	10080,1			
- яйца	1377,8			

Как видно из приведенных данных, критерию крупного производства в агрохолдинге соответствует промышленное производство мяса птицы и свиней. По параметру средних предприятий относятся холдинги, занимающиеся производством зерна и сахарной свеклы, занимающиеся выращиванием подсолнечника и производством молока - к малым, а по привесу КРС – к микропредприятиям. В среднем размер агрохолдинга по выручке от реализации основных видов продукции (зерно, сах.свёкла, подсолнечник, привес мяса птицы и свиней, яйца) соответствует критерию крупного предприятия и равен 4265,9 млн.руб.

Тем не менее, разграничение сельхозпредприятий по выручке от реализации показывает, что они менее крупные. Это подтвердил и результаты анализа среднего размера сельскохозяйственной организации в разрезе субъектов Российской Федерации, приведенные в монографии ВНИОПТУСХ «Крупные и малые агроформирования: анализ, тенденции развития и механизмы взаимодействия», 2017г. [8].

По стоимостному показателю (выручке) в среднем сельскохозяйственная организация Белгородской области соответствует параметру малого предприятия. Она вошла во вторую группу субъектов Российской Федерации. На основе анализа определено, что размер выручки в среднем на одну СХО - плательщика ЕСХН Белгородской области в 2017г. равен 177,9

млн. руб., 2016г. – 156,4 млн.руб., 2015 г. – 123,4 млн. руб. Показатели, характеризующие средний размер сельскохозяйственной организации Белгородской области, приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Средний размер СХО Белгородской области по критерию «выручка от реализации продукции, работ (услуг)», 2017г.

Показатели	60,1-400 млн. руб.			
	2015г.	2016г.	2017г.	Отклонение 2017г. от 2015г., (+-)
1. Количество СХО-плательщиков ЕСХН, ед.	52	43	18	-34
2. Удельный вес СХО-плательщиков ЕСХН, %	38,7	25,5	22,2	-16,5
3. В расчете на 1 СХО:	123,4	156,4	177,9	54,5
а) выручка от реализации, млн. руб.	12,6	156,4	177,9	4,7
б) прибыль до налогообложения, млн. руб.		16,5	17,3	
4. Уровень рентабельности, %	8,2	10,7	11,6	3,4
5. Налоговая нагрузка, % (всего начислено налогов/выручка от продаж*100%)	4,4	5,8	6,2	1,8

Подытожим результаты проведенного структурного анализа. Рассмотрим более подробно распределение сельскохозяйственных организаций по двум критериям, характеризующим их размерность. Выделим из общего количества крупные, средние, малые и микро предприятия и определим, какие из них занимают наиболее высокий удельный вес в структуре выручки от реализованной продукции (таблица 7).

Таблица 7 - Удельный вес сельхозорганизаций в стоимости реализованной продукции в зависимости от критерия их распределения, 2017г.

Показатели	1 – количество работников				2- выручка от продаж			
	Крупные	Средние	Малые	Микро	Крупные	Средние	Малые	Микро
Удельный вес в общей выручке от реализации:								
а) по всем видам деятельности, %	78,0	18,5	3,2	0,3	79,4	10,3	9,3	1,0
б) продукции растениеводства, %	68,1	21,3	9,4	1,2	61,4	11,2	24,5	2,9
в) продукции животноводства, %	79,5	18,5	2,0	0,05	83,0	10,7	5,4	0,9

Как видно из приведенных в таблице 7 данных, несомненное лидерство сохраняют за собой крупные сельхозпредприятия, большинство из них принадлежат агрохолдингам. На их долю приходится свыше 2/3 объема как по выручке от всей деятельности, так и от реализации животноводческой продукции. Причем, по второму критерию их вклад выше, чем по первому. Это еще раз подтверждает развитие углубленной специализации животноводства в сельскохозяйственном производстве Белгородской области.

Характеризуя положение средних сельхозпредприятий, необходимо отметить, что оно более неустойчивое относительно стоимостного вклада. По удельному весу в общей выручке значения колеблются в пределах от 18,5 % до 10,3 %, в выручке от продукции растениеводства они составляют 21,3-11,2 % и в выручке от животноводческой продукции 18,5-10,7%.

Интересен еще один факт, о котором следует также упомянуть. Имеется в виду достаточно высокий удельный вес малых предприятий в выручке от реализации растениеводческой продукции – 24,5%. Значение этого показателя достигнуто в этой группе предприятий, распределенных по второму критерию (по выручке). Вклад этой категории сельхозпредприя-

тий, определенных по первому критерию (по количеству среднегодовых работников), значительно ниже – 9,4%.

Что касается микро предприятий, то их влияние на рынке сельскохозяйственной продукции, с точки зрения формирования объема продаж, несущественно. Их удельный вес в стоимости реализованной продукции в целом по отрасли составляет 0,3% (по 1-му критерию) и 1,0% (по 2-му критерию). У них более выраженная специализация в растениеводстве, о чем свидетельствует их удельный вес в выручке растениеводческой продукции – 2,9%.

По поводу соотношения продукции в не переработанном и в переработанном виде. Чем выше это соотношение в сторону переработки, тем оно сильнее подтверждает наличие интеграционных связей между производством и переработкой сельскохозяйственной продукции. Расчеты показывают, что высокий уровень интегрирования характерен только для крупных предприятий в отрасли животноводства [7].

Чтобы выявить успешно работающие сельскохозяйственные предприятия, был проведен рейтинговый анализ сельскохозяйственных предприятий Белгородской области также по двухступенчатой схеме. В рейтинге участвовали все сельхозпредприятия, сгруппированные по среднегодовой численности работников. Предприятия были сгруппированы в разрезе групп следующим образом: крупные - 32 средние - 72, малые - 83, микро - 50.

Для проведения рейтинговой оценки в основу были положены четыре показателя, которые отражают социально-экономический уровень развития предприятия: размер выручки и оплаты труда в расчете на 1 работника, фондоотдача и рентабельность. Затем было отобрано по 20 предприятий из каждой группы, у которых достигнуты лучшие результаты по четырём показателям. По итогам первого этапа осталось 80 сельхозорганизаций. На следующем этапе был проведен анализ по каждому из вышеназванных показателей, по результатам которого было отобрано 40 предприятий, вошедших в число десяти лучших по одному из четырех показателей [6].

Обоснуем полученные результаты более подробно. Размер среднемесячной зарплаты в расчете на 1 работника - социально значимый показатель, который также отражает эффективность использования труда. Самая высокая заработная плата в расчете на 1 работника выплачивается в ООО «Ракита» в размере 31364,81 руб. Данное предприятие входит в группу малых предприятий, где по сумме мест оно находится на 1 позиции. Второе место занимает ООО «Белгранкорм», где среднемесячная заработная плата составляет 30801,82 руб. Это предприятие относится к крупным и занимает в группе 1 место. Третье место заняло ООО «Агрохолдинг Ивнянский» (крупное сельхозпредприятие) с размером заработной платы 29865,96 руб.

Таким образом, в состав 10 лучших сельхозорганизаций по размеру заработной платы на 1 работника входит 3 крупных, 3 средних, 4 малых предприятия.

Рассматривая рейтинг сельскохозяйственных предприятий по следующему показателю – уровню рентабельности, следует отметить, что в лидирующих оказались только малые предприятия области, которые входят в 20 лучших в своей группе.

В группу 10 лучших сельхозорганизаций по фондоотдаче вошли 3 малых и 7 микро предприятий. Наибольшее значение фондоотдачи (22,13 руб.) отмечено в ООО «Почаево-агроинвест» (1 место), а наименьшее (4,48 руб.) в ООО «Агросервис» (10 место). В основном в эту группу предприятий вошли хозяйства, которые занимают недостаточно высокие места в своих подгруппах (от 4 до 14).

По выручке в расчете на 1 работника первые три места заняли 2 крупных и 1 среднее предприятие – ЗАО «Свинокомплекс Прохоровский», ЗАО «Свинокомплекс Короча» и ООО «Свинокомплекс Калиновский». Следует отметить, что данный показатель очень сильно варьируется в целом по совокупности. В частности предприятие, занявшее 1 место получило в расчете на одного работника 14107,3 тыс. руб., а занявшее 10 место – 7699,1 тыс. руб. В тоже время предприятия, входящие в эту группу, занимают места с 1 по 11 в своих подгруппах. Таким образом, в состав 10 лучших сельхозорганизаций по размеру выручки на 1 работника входит 3 крупных, 6 средних и 1 малое предприятие.

На втором этапе рейтинга предусматривалось определение лучших среди 40 отобранных в группах сельхозпредприятий. В этом случае для рейтинга были выбраны три показателя: уровень господдержки и налоговой нагрузки, а также размер чистой добавленной стоимости в расчете на 1 работника.

Первые два показателя отражают эффективность использования и отдачи бюджетных средств. Показатель чистой добавленной стоимости (ЧДС) характеризует эффективность использования ресурсов, аккумулируя фонд заработной платы и прибыль. Расположение в рейтинге сельхозпредприятий, занявших 10 первых мест, показано в таблице 8. В списке 40 сельхозорганизаций оказалось 2 малых, 4 средних и 4 крупных хозяйств.

Следует отметить, что в перечне 10 лучших предприятий присутствуют в основном свинокомплексы – 6 из 10, которые по большей части входят в холдинговые группы «Белгранкорм» и «Мираторг».

Таблица 8 - Результаты рейтинга 10 лучших интегрированных СХО Белгородской области, 2017г.

Наименование СХО	Тип СХО	Коэффициент эффективности бюджетных средств	Место	Рентабельности с учетом субсидий	Место	Сумма мест	Итоговое место
ООО "СК Новояковлевский"	крупное	2,23	2	35,6	1	3	1
ООО "СК Калиновский"	крупное	1,21	3	25,8	4	7	2
ООО "Оскольский бекон 2"	среднее	0,93	6	28,4	2	8	3
ОАО "Приосколье-Агро Семена"	малое	0,35	7	26,3	3	10	4
ЗАО "СК Березовский"	среднее	1,07	4	22,1	6	10	4
ООО "СК Сафоновский"	крупное	2,42	1	16,8	9	10	4
ЗАО "СК Большанский"	среднее	1,14	5	20,5	7	12	5
ЗАО "СК Прохоровский"	среднее	1,14	5	19,4	8	13	6
ООО "Пчелка"	малое	0,07	9	24,4	5	14	7
ООО "Агрохолдинг Иванянский"	крупное	0,12	8	13,6	10	18	8

Таким образом, можно отметить, что по группе использованных показателей данный холдинг является наиболее эффективным на территории области.

Проблема соотношения крупного и малого предпринимательства сопряжена с обоснованием концентрации производства, определения эффекта на масштабе [4].

Вышеприведенные предприятия становятся вновь востребованными в кругу научных и практикующих экономистов. Тому есть несколько причин. Во-первых, реализация программно-целевого подхода к управлению сельским хозяйством, определила одно из направлений в аграрной политике – это развитие животноводства. В организационном плане эта отрасль включает как крупные животноводческие комплексы на промышленной основе, так и малые семейные формы. Во-вторых, в агропродовольственном секторе экономики все большую значимость приобретают интегрированные корпоративные структуры (группы компаний или холдинговые группы), в состав которых сельскохозяйственные предприятия. Их положение в холдинговых компаниях зависит от централизации функций по снабжению ресурсами и сбыту продукции, определению цен и финансового результата. Указанные предприятия могут быть с правом и без права юридического лица, существенно различаться по уровню специализации и ряду других показателей эффективности.

Библиография

1. Андреева И.Г., Метелёва М.Г. Тенденции развития современных форм хозяйствования в АПК // АПК: Экономика, управление. 2016. № 6. С. 31-38.

2. Гончаренко О.В. Эффективность интегрированных формирований в аграрной сфере экономики // Диссертация кандидата экономических наук : 08.00.05 / Всероссийский научно-исследовательский институт организации производства, труда и управления в сельском хозяйстве. Москва, 2016.
3. Гончаренко О.В. Эффективность интегрированных формирований в аграрной сфере экономики / О.В. Гончаренко // автореферат дис. ... кандидата экономических наук : 08.00.05 / Всероссийский научно-исследовательский институт организации производства, труда и управления в сельском хозяйстве. Москва, 2016
4. Здоровец Ю.И. Совершенствование экономических отношений в интегрированных формированиях холдингового типа / Ю.И. Здоровец диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Всероссийский научно-исследовательский институт организации производства, труда и управления в сельском хозяйстве РАСХН. Москва, 2014
5. Гончаренко О.В., Здоровец Ю.И. Распределение сельскохозяйственных предприятий Белгородской области по категориям предпринимательства // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2016. № 1. С. 69.
6. Здоровец Ю.И., Гончаренко О.В. Интегрированные структуры Белгородской области в эффективном производстве свинины // Экономика и предпринимательство. 2015. № 12-2 (41-2). С. 305-308.
7. Молчанова Л.А., Черных А.И. Оптимизация структуры капитала в агрохолдингах / Л.А. Молчанова, А.И. Черных // Экономика и предпринимательство. 2016. № 9 (50). С. 741-744.
8. Молчанова Л.А., Черных А.И. Приоритетные направления государственной и коммерческой финансовой поддержки аграрного сектора России / Л.А. Молчанова, А.И. Черных // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2016. № 2. С. 48-52.
9. Казакова Н.А., Наседкина Т.И. Кластерный анализ в оценке перспектив развития агропромышленного комплекса Белгородской области / Н.А. Казакова, Т.И. Наседкина // Региональная экономика: теория и практика. 2009. № 13. С. 68-74.
10. Решетняк Л.А. Управление финансовыми рисками в сельхозорганизациях // В сборнике: Проблемы экономики, организации и управления в России и мире Материалы V международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Уварина Н.В. 2016. С. 259-262.

References

1. Andreeva I. G., Meteleva M. G. trends in the development of modern forms of management in agriculture // AIC: Economics, management. 2016. No. 6. P. 31-38.
2. Goncharenko O. V. efficiency of integrated units in the agricultural sector of the economy // Thesis of candidate of economic Sciences : 08.00.05 / all-Russian research Institute of production, labor and management in agriculture. Moscow, 2016.
3. Goncharenko O. V. efficiency of integrated formations in the agricultural sector of the economy / O. V. Goncharenko // autoreferat dis. ... candidate of economic Sciences: 08.00.05 / all-Russian research Institute of production, labor and management in agriculture. Moscow, 2016
4. Zdorovets Yu. I. the integrated formations of the holding type, the Improvement of economic relations / Zdorovets // thesis for the degree of candidate of economic Sciences / all-Russian research Institute of production, labor and management in agriculture RASKHN. Moscow, 2014
5. The Distribution of agricultural enterprises of the Belgorod region in the categories of entrepreneurship // Economy, labor, management in agriculture. 2016. No. 1. P. 69.
6. Zdorovets', Y. I., Goncharenko O. V. Integrated structures of the Belgorod region in efficient pork production // Economics and entrepreneurship. 2015. № 12-2 (41-2). P. 305-308.
7. Molchanova L., Chernykh A. I. optimization of capital structure in agricultural holdings / L. Molchanova, A. I. Chernykh // Economy and entrepreneurship. 2016. № 9 (50). P. 741-744.
8. Molchanova L. A., Chernykh A. I. Priority areas of the public and commercial financial support to the agricultural sector of Russia / L. A. Molchanov, A. I. Chernykh // Innovation in agriculture: problems and prospects. 2016. No. 2. P. 48-52.
9. Kazakova N. Ah. Nasedkina T. I. Cluster analysis in assessing the prospects of development of the agro-industrial complex of the Belgorod region / N.. Kazakova, T. I., Nasedkina // Regional economy: theory and practice. 2009. No. 13. P. 68-74.
10. Reshetnyak L. A. financial risk Management in agricultural enterprises // In collection: Problems of Economics, organization and management in Russia and the world the Materials of the V international scientific-practical conference. Executive editor Evarina N. In. 2016. P. 259-262.

Сведения об авторах

Черных Антонина Ивановна, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и финансов, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, т. +79040878030

Гончаренко Ольга Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и финансов, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, т. +79205514285, e-mail: olga.goncharenko.25@yandex.ru

Information about authors

Chernykh Antonina Ivanovna, candidate of economic Sciences, associate Professor of accounting, analysis and Finance, Belgorod state UNIVERSITY, Vavilova str., 1, may, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503, t. +79040878030

Goncharenko Olga Viktorovna, candidate of economic Sciences, associate Professor of accounting, analysis and Finance, Belgorod state UNIVERSITY, Vavilova str., 1, may, Belgorod region, Belgorod region, Russia, 308503, t. + 79205514285, e-mail: olga.goncharenko.25@yandex.ru

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОНОМИИ

УДК: 633.15: 632 (477.72)

Р.Н. Василенко

ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Аннотация. Изучалась продуктивность новых гибридов кукурузы на зерно в зависимости от современных биологически активных рост-регулирующих препаратов и внекорневой подкормки. В процессе выполнения исследований использовались общенаучные методы - гипотез, индукции и дедукции, аналогии, обобщения и специальные - полевой, лабораторный и математико-статистический. Установлено, что при применении препарата Регоплант вес зерна с кочана увеличивался у гибрида Чонгар на 24,2% и гибрида Арабат на 19,4% в сравнении с контролем (без подкормок). А при использовании Плантафола соответственно на 13,1% и 14,0%. На орошении наибольшая урожайность зерна 12,9 т/га отмечалась у гибрида Арабат с применением биостимулятора роста растений Регоплант. Отмечено, что с обработкой растений кукурузы по вегетации препаратом Регоплант увеличивается урожайность зерна до 32%, а применение Плантафола по вегетации растений – до 28% в сравнении с контролем.

Ключевые слова: гибриды кукурузы, зерновая продуктивность, биологически активные препараты, минеральное питание.

PRODUCTIVITY OF CORN ON GRAIN DEPENDING ON THE USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE PREPARATIONS

Abstract. The aim of the research was supposed to reveal the productivity new hybrids of grain corn based on current growth-regulatory preparations and foliar feeding. In the process of performing the experiments, we used the General scientific methods of hypotheses, induction and deduction, analogy, generalization, and special field, laboratory and mathematical-statistical. As a result of researches it is established that in applying the drug Regoplant weight of grain per ear was increased in the hybrid Chongar by 24.2% and hybrid Arabat by 19.4% in comparison with the control. And when you use Plantaphole respectively by 13.1% and 14.0%. Irrigation the highest grain yield of 12.9 t/ha, was observed in hybrid Arabat with the application of biostimulant plant growth Regoplant. Observed, that treatment of maize plants according to vegetation drug Regoplant increased grain yield up to 32%, and the use of Plantaphole on the vegetation by 28% in comparison with the control.

Keywords: maize hybrids, grain productivity, biologically active agents, mineral nutrition.

Введение. Основа продовольственной безопасности государства состоит из количества продукции растениеводства. Производство же зерновых культур - главная задача сельскохозяйственных производителей. Для решения этой задачи важное место принадлежит кукурузе, которая в мировом производстве занимает второе место по площади посевов после пшеницы. В последние годы в Украине посевные площади ее существенно выросли: если в 2000 году посевы этой культуры занимали 1,3 млн га, то по состоянию на 2017 год ее площади достигали 4,5 га, а валовое производство зерна возросло до 29,7 млн. тонн [1].

Наряду с удобрениями и пестицидами, биостимуляторы роста растений могут занять важное место в системах усовершенствование технологий производства растительной продукции. Сейчас в Украине к использованию разрешено более 80 препаратов регуляторов роста растений, из которых более 60 - препараты биостимулирующих действия. Около 25% препаратов рекомендуется к использованию на посевах зерновых культур. Однако они имеют низкий уровень изучения в полевых и производственных условиях, что требует исследовать их в различных климатических зонах, в том числе и на орошаемых землях.

Средняя же урожайность кукурузы у сельскохозяйственных фермеров за последние годы колеблется в пределах 6-8 т/га, хотя потенциальная продуктивность этой культуры реализуется еще не полностью. В условиях же применения современных технологий выращивания и высокопродуктивных гибридов, урожайность зерна может достигать 10,0-12,0 т/га, что может сделать эту культуру ведущей по рентабельности [2, 3].

Рядом ученых подтверждается то, что наряду с удобрениями и пестицидами, биостимуляторы роста растений могут занять важное место в системах усовершенствование технологий производства растительной продукции [4,5,6,7].

Материалы и методы исследований. В 2016-2017 годах в Институте орошаемого земледелия НААН было проведено исследование по совершенствованию элементов технологии выращивания кукурузы. Целью же исследований было определение продуктивности новых гибридов кукурузы на зерно в зависимости от современных рост-регулирующих препаратов и внекорневой подкормки.

Изучали новые гибриды среднепоздней группы спелости Чонгар (ФАО-420) и Арабат (ФАО- 430) на орошаемых землях Института орошаемого земледелия. Высевали гибриды кукурузы на фоне минерального питания N_{90} в виде аммиачной селитры с внесением под предпосевную культивацию. Из биостимуляторов использовали Регоплант (нормой обработки по вегетации 50 мл/га) в фазу 3-5 листьев и 8-10 листьев. А также удобрение Пантафол 30.10.10 (2 кг/га) в фазу 3-5 листьев и Пантафол 10.54.10 (2 кг/га) в фазу 8-10 листьев. За вегетационный период проведено 6-7 поливов с общей орошаемой нормой 2800 и 3200 м³ дождевальной машиной ДДА-100 МА. В процессе выполнения исследований использовали общенаучные методы - гипотез, индукции и дедукции, аналогии, обобщения и специальные - полевой, лабораторный и математически-статистический.

В среднем в условиях 2016-2017 годов суммарное водопотребление 0-100 см слоя почвы при выращивании гибрида Чонгар на зерно составляло 5107 м³/га, а у гибрида Арабат - 5138 м³/га. Применение биопрепаратов положительно повлияло на коэффициент водопотребления. Отмечено, что наибольшая экономия использования влаги гибрида Чонгар и Арабат на 23,4 и 24,3%, соответственно, происходила с применением препарата Регоплант. При этом наименьшие показатели коэффициента водопотребления 397 м³/т обеспечил гибрид Арабат.

По результатам исследований установлено, что применение препаратов Регоплант и Пантафол улучшало показатели структуры урожая зерна гибридов кукурузы (табл. 1).

Так, высота растений кукурузы гибрида Чонгар при применении Регопланта составляла 243 см и Пантафол - 240 см, что на 4-7 см больше чем на контроле (без подкормок). В этих условиях у гибрида Арабат высота растений увеличивалась до 251 и 249 см соответственно. Таким образом, гибрид Арабат оказался более высокорослым. В результате исследований выявлено положительное воздействие биологически активных препаратов на основные показатели структуры урожая зерна кукурузы.

Таблица 1 - Основные хозяйственно ценные признаки гибридов кукурузы на зерно в зависимости от минерального питания (среднее за 2016-2017 гг.)

Минеральное Питание (В)	Высота растений, см	Длина кочана, см	Количество зерен в кочане, шт	Масса зерна с 1 кочана, г	Масса 1000 зерен, г
Чонгар (А)					
Фон.- N_{90}	236	18,8	608	198	317,2
Ф.+ Регоплант	243	20,8	768	246	341,0
Ф.+ Пантафол	240	20,2	694	224	339,9
Ф.+Рег.+Плант.	236	19,5	668	213	331,1
Арабат (А)					
Фон.- N_{90}	242	20,0	656	222	317,2
Ф.+ Регоплант	251	22,7	815	265	347,1
Ф.+ Пантафол	249	22,1	746	253	343,1
Ф.+Рег.+Плант	244	20,7	674	233	341,3
$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	242,6 \pm 4,6	20,6 \pm 1,1	703,6 \pm 56,7	232 \pm 18,5	334 \pm 9,8

Гибрид Чонгар сформировал наибольшую длину кочана 20,2-20,8 см с применением как Регопланта, так и Пантафола. Гибрид Арабат имел такие показатели на уровне 22,1-22,7 см. Наибольшее же количество зерен в кочане у гибрида Чонгар - 768 шт и гибрида Арабат - 815 шт получено при применении препарата Регоплант. По этому показателю удобрение Пантафол уступало от Регопланта на 9-11%. В условиях применения Регопланта вес зерна с кочана увеличивался у гибрида Чонгар на 24,2% и гибрида Арабат на 19,4% по сравнению с контролем. А при действии Пантафола соответственно на 13,1% и 13,9%. Улучшение агрофона путем применения Регопланта и Пантафола обеспечило увеличение массы 1000 зерен у гибрида Чонгар на 7,2-7,5% и гибрида Арабат - на 8,2-9,5%.

Совместное использование Регопланта и Пантафола обеспечило наименьший рост показателей структуры урожая у гибридов кукурузы. Это можно объяснить выпадением в осадок при смешивании одновременно обоих препаратов, и уменьшении их полезного действия на растения кукурузы.

По показателям зерновой продуктивности, в среднем за два года, наиболее урожайным был гибрид Арабат - 9,8-12,9 т/га (табл. 2). При этом гибрид Чонгар уступал на 15,2-22,5%.

При подкормке растений кукурузы препаратом Регоплант прибавка урожая у обоих гибридов составила 31,6-31,8%, а при обработке Пантафолом - 20,0-27,6%. Взаимодействие же обоих препаратов дало наименьшую прибавку урожая 8,2-13,3%. Подкормка же растений кукурузы препаратом Регоплант улучшила показатели как по выходу кормовых единиц - 17,3-20,1 т/га, так и переваримого протеина 0,62-0,70 т/га у обоих гибридов. В этих условиях были лучшие показатели как по выходу крахмала - 79,4-80,1%, так и содержанию белка - 8,8-9,0%.

Таблица 2 - Зерновая продуктивность гибридов кукурузы в зависимости от минерального питания (среднее за 2016-2017 гг.)

Минеральное питание (В)	Урожайность зерна, т/га	Выход к.ед. т/га	Выход п.п. т/га	Содержание крахмала, %	Содержание белка, %
Чонгар (А)					
Фон.- N ₉₀	8,5	13,0	0,38	76,6	7,6
Ф.+ Регоплант	11,2	17,3	0,62	79,4	9,0
Ф.+ Пантафол	10,2	15,8	0,52	78,8	8,6
Ф.+Рег.+Плант	9,2	14,1	0,43	77,0	8,1
Арабат (А)					
Фон.- N ₉₀	9,8	15,1	0,41	78,05	6,8
Ф.+ Регоплант	12,9	20,1	0,70	80,1	8,8
Ф.+ Пантафол	12,5	19,6	0,57	79,5	7,6
Ф.+Рег.+Плант	11,1	17,4	0,48	78,5	7,1
НСР ₀₅ А	0,21				
В	0,30			78,5±1,0	7,9±0,7

Заключение. Среди гибридов кукурузы среднепоздней группы спелости наиболее продуктивным был Арабат с урожайностью 12,9 т/га и выходом кормовых единиц 20,1 т/га. Наибольшую продуктивность обеспечила подкормка растений по вегетации препаратом Регоплант, что обеспечило содержание крахмала на уровне 80% и белка – до 9%. Отмечено, что с обработкой растений кукурузы препаратом Регоплант увеличивается урожайность зерна до 32%, а применение Пантафола – до 28% в сравнении с контролем (без подкормок).

Планируется продолжить исследования в 2018 году по направлению изучения вопросов технологий выращивания кукурузы, как на зерно, так и на силосную массу с установлением оптимального способа применения биологически активных препаратов и удобрений. Кроме того, продолжаются исследования по изучению продуктивности кукурузы, как на орошении, так и на неполивных землях с изучением различных рост-регулирующих препаратов.

Бібліографія

1. Лавриненко Ю.О. Ефективність стимуляторів росту та мікродобрив на посівах гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах зрошення на півдні України / Ю.О. Лавриненко, О.А. Гож // Міжв. тем. наук. зб. Зрошуване землеробство. – № 64. – Херсон: Гринь Д.С., 2015. – С. 15-18.
2. Лавриненко Ю.О. Елементи технології вирощування кукурудзи на півдні України/ Ю.О. Лавриненко, С.О. Заєць // Пропозиція, 2016. – № 6. – С. 58-60.
3. Мельник А.В. Стан та перспективи вирощування зернових культур в світі та Україні / А.В. Мельник, К.В., Биченко К.В. // Вісник Сумського національного аграрного університету. – Вип. 11 (26), 2013 – С. 131-134.
4. Федорчук С.В. Вплив хімічних препаратів, біологічних і регуляторів росту рослин на розвиток збудників *alteneria solani* та *phytophthora infestans* / С.В. Федорчук // Таврійський науковий вісник. – Вип. 98. – Херсон: Гринь Д.С., 2017. – С. 128-133.
5. Солоненко С.В. Вплив регулятора росту регоплант на урожайність та технологічні показники якості насіння сафлору красильного в умовах Північного Степу України. / С.В. Солоненко, В.Я. Хоміна // Міжв. тем. наук. зб. Зрошуване землеробство. – № 67. – Херсон: Гринь Д.С., 2017. – С. 15-18.
6. Семяшкіна А.О. Продуктивність сортів вівса залежно від застосування біопрепаратів за різних погодних умов / А.О. Семяшкіна // Міжв. тем. наук. зб. Зрошуване землеробство. – № 64. – Херсон: Гринь Д.С., 2015. – С. 91-95.
7. Домарацький О.О. Біопрепарати нового покоління групи хеларфіт у технології вирощування гібридів соняшнику на півдні України / О.О. Домарацький, О.В. Сидякіна, М.О. Іванів // Таврійський науковий вісник. – Вип. 98. – Херсон: Гринь Д.С., 2017. – С. 51-56.

References

1. Lavrinenko U.O., Goz O.A. (2015) *Efektivnist stymulyatoriv rostu ta mikrodobryv na posivakh hibrydiv kukurudzy riznykh hrup styhlosti v umovakh zroshennya na pivdni Ukrayiny* [Efficiency of growth stimulators and micronutrient fertilizers on hybrids of maize hybrids of different groups of ripeness in conditions of irrigation in the south of Ukraine]. Kherson: Irrigated agriculture [in ukrainian].
2. Lavrinenko U.O., Zayece S.O. (2016) *Elementy tekhnolohiyi vyroshchuvannya kukurudzy na pivdni Ukrayiny* [Elements of Corn Growing Technology in the South of Ukraine]. Kiev: Offer [in ukrainian].
3. Melnyk A.V. (2013) *Stan ta perspektyvy vyroshchuvannya zernovykh kultur v sviti ta Ukrayini* [Status and Prospects for Growing Cereals in the World and Ukraine]. Sumy: Bulletin of the Sumy National Agrarian University [in ukrainian].
4. Fedorchuk S.V. (2017) *Vplyv khimichnykh preparativ, biolohichnykh i rehulyatoriv rostu roslin na rozvytok zbudnykiv alteneria solani ta phytophthora infestans* [Influence of chemical preparations, biological and growth regulators of plants on the development of pathogens *alteneria solani* and *phytophthora infestans*]. Kherson: Taurian scientific bulletin [in ukrainian].
5. Solonenko S.V., Chomin V.Y. (2017) *Vplyv rehulyatora rostu rehoplant na urozhaynist ta tekhnolohichni pokaznyky yakosti nasinnya safloru krasylnoho v umovakh Pivnichnoho Stepu Ukrayiny*. [Influence of the regoplant growth regulator on the yield and technological parameters of the quality of the safflower seed dyed in the conditions of the Northern Steppe of Ukraine]. Kherson: Taurian scientific bulletin [in ukrainian].
6. Semyashkina A.O. (2015) *Produktyvnist sortiv vivsa zalezno vid zastosuvannya biopreparativ za riznykh pohodnykh umov* [Productivity of oat varieties depending on the use of biological agents under different weather conditions]. Kherson: Irrigated agriculture [in ukrainian].
7. Domaratsky O.O. (2017) *Biopreparaty novoho pokolinnya hrupy khelafit u tekhnolohiyi vyroshchuvannya hibrydiv sonyashnyku na pivdni Ukrayiny* [Biological products of the new generation of chelophyte group in sunflower hybrids growing in southern Ukraine]. Kherson: Taurian scientific bulletin [in ukrainian].

Сведения об авторе

Василенко Руслан Николаевич, старший научный сотрудник отдела агротехнологий Института орошаемого земледелия НААН, кандидат с.-х. наук, с.н.с., г. Херсон, Украина. 73028. e-mail. ruslan-18@ukr.net

Information about authors

Ruslan Vasilenko, Senior Researcher, Department of Agricultural Technologies, Institute of Irrigated Agriculture, NAAS, Ph.D. Science, Senior Researcher, Kherson, Ukraine. 73028. e-mail. ruslan-18@ukr.net

УДК 633.11«324»:631.559:631.8 (470.32)

Т.С. Морозова, С.Д. Лицуков

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДОВ И ДОЗ УДОБРЕНИЙ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ТИПИЧНОМ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЦЧР

Аннотация. Изучено влияние минеральных и последствие органических удобрений (навоз КРС), а также их совместное влияние на урожайность и качество зерна озимой пшеницы. Отмечено некоторое преимущество влияния минеральных удобрений на фоне последствия навоза по сравнению с использованием только минеральных удобрений и последствия навоза. Применение минеральных удобрений на фоне последствия навоза существенно повышает урожайность озимой пшеницы. Наибольшая урожайность – 5,97 т/га получена при внесении $N_{150}P_{120}K_{120}$ на фоне последствия 80 т/га навоза, где прибавка относительного контрольного варианта составила 2,18 т/га. Анализ показателей качества зерна озимой пшеницы показывает, что внесение минеральных удобрений в дозе $N_{150}P_{120}K_{120}$ и $N_{90}P_{60}K_{60}$ на фоне последствия 80 т/га навоза оказывает положительное влияние, увеличивая его показатели по сравнению с естественным агрохимическим фоном: содержание клейковины – на 8,7%, содержанию белка – на 1,6-2,2 %. На удобренных вариантах по всем показателям зерно соответствует II классу. Кроме этого, проанализировано изменение содержания нитратов в зерне и соломе озимой пшеницы под влиянием удобрений: содержание нитратов в зерне в десятки раз меньше, чем в соломе. С ростом продуктивности озимой пшеницы возрастает и вынос основных питательных элементов с урожаем. Отмечено, что вынос азота и фосфора зерном озимой пшеницы выше, чем соломой, а вынос калия выше соломой, чем зерном. Вынос питательных веществ в пересчете на 1 ц основной продукции с учетом побочной составил в среднем азота 3,1, фосфора – 0,5 и калия – 1,6 кг при нормативных показателях для ЦЧЗ 2,6; 0,9 и 1,6 кг/ц соответственно.

Ключевые слова: чернозем типичный, навоз, минеральные удобрения, урожайность, озимая пшеница, вынос элементов питания.

YIELD AND QUALITY OF GRAIN OF THE WINTER WHEAT DEPENDING ON THE TYPES AND DOSES OF FERTILIZERS ON CHERNOZEM TYPICAL IN CONDITIONS OF THE SOUTHWESTERN PART OF THE CCHR

Abstract. It has been studied the influence of mineral fertilizers and the aftereffect of organic fertilizers (cattle manure), as well as their combined effect on the yield and quality grain of a winter wheat. There was a slight advantage of the influence of mineral fertilizers on the background of manure aftereffect compared to using only mineral fertilizers and the residual effect of the manure. The application of mineral fertilizers on the background of manure aftereffect significantly increases the yield of winter wheat. The highest yield – 5.97 t/ha was obtained by applying $N_{150}P_{120}K_{120}$ against the background of the aftereffect of 80 t/ha of manure, where the increase in the relative control variant was 2.18 t/ha. The analysis of indicators of quality of grain of winter wheat shows that application of mineral fertilizers in a dose of $N_{150}P_{120}K_{120}$ and $N_{90}P_{60}K_{60}$ against the aftereffect of 80 t/ha of manure has a positive effect, increasing its indicators in the comparison with a natural agrochemical background: the content of gluten-by 8.7%, protein content – by 1.6- 2.2 %. On the fertilize version for all indicators grain corresponds to class II. In addition, the changes in the content of nitrates in grain and straw of winter wheat under the influence of fertilizers were analyzed: the content of nitrates in grain is ten times less than in straw. With increasing productivity of winter wheat increases and the carrying of nutritious elements from the soil. It is noted that carrying out of nitrogen and phosphorus grain of a winter wheat above, than straw, and the carrying out of potassium is higher straw, than grain. The carrying out of nutrients in terms of 1 c of the main production taking into account collateral has averaged nitrogen 3.1, phosphorus – 0.5 and potassium – 1.6 kg at standard indicators for CCHZ 2.6; 0.9 and 1.6 kg/c respectively.

Keywords: typical chernozem, dung, mineral fertilizers, productivity, winter wheat, carrying out elements of a food.

Озимая пшеница является основной зерновой культурой, занимающей значительный удельный вес в структуре посевов, среди возделываемых зерновых культур в Черноземье. В увеличении производства продовольственного зерна в Белгородской области озимая пшеница имеет первостепенное значение и высевается на площади свыше 350 тыс. га. Зерно озимой пшеницы служит одним из основных источников пищи для населения и используется для хлебопечения, макаронной и кондитерской промышленности [11,14].

На формирование урожайности озимой пшеницы большое влияние оказывают природно-климатические условия, культура земледелия, агротехника и технология выращивания культуры, внесение удобрений и т.д. Определяющим фактором при получении высоких ста-

бильных урожаев зерна культуры является, прежде всего, обеспечение растений элементами питания и водой [8, 10, 12].

Минеральные удобрения положительно влияют на урожай и качество зерна озимой пшеницы: азот, главным образом в форме аммиачных удобрений, участвует в образовании белковых веществ; фосфор необходим как элемент питания и для более полного усвоения азота, необходимого для активизации синтеза белков; калий способствует синтезу белков, принимает участие в образовании углеводов, хлорофилла, каротина и других веществ [1,4,9].

Обеспечение в ключевые периоды – фазы кущение, рост стебля и непосредственно перед колошением растений озимой пшеницы достаточным количеством азота обязательно для повышения содержания белка и клейковины в зерне [5,13, 17].

Применение минеральных удобрений является наиболее эффективным приёмом повышения содержания белка и сырой клейковины, в то же время при использовании азотных удобрений особенно важно учитывать негативные последствия применения азота без учёта особенностей растений, почвы и климата. Влияние азотных удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур определяется дозой, кратностью внесения на участке и системой применения в севообороте [6,7,15].

Весенняя подкормка азотными минеральными удобрениями считается неотъемлемым мероприятием для повышения урожайности и качества зерна озимой пшеницы [16,18].

Целью наших исследований было изучение влияния минеральных удобрений, последствие навоза и действие минеральных удобрений на фоне последствие навоза на продуктивность и качество продукции озимой пшеницы.

Опыт проведён на черноземе типичном в условиях стационарного полевого опыта ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН», заложенном в 1987 году. Агрохимическая характеристика опытного участка: содержание гумуса – 5,3 %; pH_{KCl} – 5,8; подвижного фосфора – 57 мг/кг; обменного калия – 121 мг/кг; азота легкогидролизуемого – 160 мг/кг; степень насыщенности основаниями – около 90 %.

Озимую пшеницу выращивали в зернопропашном севообороте со следующим чередованием культур: озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень – кукуруза на силос – горох.

В опыте использовался сорт озимой мягкой пшеницы «Синтетик».

Исследования по изучению влияния доз удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы проводили по схеме:

1. Без удобрений (контроль);
2. $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ рано весной;
3. $N_{120}P_{120}K_{120} + N_{30}$ рано весной;
4. Навоз 40 т/га (последствие);
5. $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ рано весной + навоз 40 т/га (последствие);
6. $N_{120}P_{120}K_{120} + N_{30}$ рано весной + навоз 40 т/га (последствие);
7. Навоз 80 т/га (последствие);
8. $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ рано весной + навоз 80 т/га (последствие);
9. $N_{120}P_{120}K_{120} + N_{30}$ рано весной + навоз 80 т/га (последствие).

Согласно схеме опыта минеральные удобрения в виде азофоски ежегодно вносили под основную обработку и 30 кг/га д.в. азота для проведения подкормки аммиачной селитрой рано весной.

Из органических удобрений применяли навоз КРС. Навоз вносили под сахарную свёклу один раз за ротацию севооборота. В расчете на простое воспроизводство почвенного плодородия навоз вносился в одинарной дозе, которая составляла 40 т/га, а в расчете на расширенное воспроизводство доза внесения навоза была увеличена вдвое и составляла 80 т/га.

Агротехника возделывания озимой пшеницы в опыте была общепринятой для ЦЧР.

Общая площадь полевого опыта составляет 22,5 га. В опыте используется метод расщепленных делянок. Делянки размещены систематически в один ярус. Посевная площадь элементарной делянки составляла 120 м², учётной – 100 м². Учётная площадь каждой делянки убиралась комбайном «Сампо». Учет урожая по деляночному, весовой.

В растительных образцах (в зерне и соломе), отобранных во время уборки, такие показатели как: азот (ГОСТ 13496.4-93), фосфор – фотометрическим методом (ГОСТ 26657-97), калий – пламенно-фотометрическим методом (ГОСТ 30504-97), нитратный азот – ионометрическим методом (ГОСТ 13496.19-93), сырой протеин – путём определения содержания в зерне азота (ГОСТ 13496,4-93) и дальнейшего его пересчёта на чистый протеин [3].

Сложившиеся условия по осадкам и температуре в 2012-2013 гг. и 2014-2015 гг. были менее благоприятными для возделывания озимой пшеницы. Более благоприятным для формирования урожая озимой пшеницы оказался 2013-2014 сельскохозяйственный год.

При анализе урожайности озимой пшеницы за три года исследований была установлена зависимость данного показателя от удобрений.

Так, на контрольном варианте урожайность составила 3,79 т/га, внесение минеральных удобрений в одной и двух дозах увеличило её на 24,1 и 30,7 % соответственно.

Таблица 1 – Влияние удобрений на урожайность озимой пшеницы, т/га

Вариант	2013 г.		2014 г.		2015 г.		В среднем за 3 года	
	Урожайность	Прибавка	Урожайность	Прибавка	Урожайность	Прибавка	Урожайность	Прибавка
Контроль	3,67	-	3,90	-	3,80	-	3,79	-
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	4,47	0,80	5,30	1,40	5,20	1,40	4,99	1,20
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	5,10	1,43	6,00	2,10	5,30	1,50	5,47	1,68
Навоз 40*	4,13	0,46	4,30	0,40	4,30	0,50	4,24	0,45
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ +навоз 40*	4,53	0,86	4,90	1,00	4,50	0,70	4,64	0,85
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ +навоз 40*	4,80	1,13	6,30	2,40	5,20	1,40	5,43	1,64
Навоз 80**	4,43	0,76	4,60	0,70	4,20	0,40	4,41	0,62
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ +навоз 80**	4,93	1,26	5,40	1,50	5,40	1,60	5,24	1,45
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ +навоз 80**	5,50	1,83	6,80	2,90	5,60	1,80	5,97	2,18
HCP _{0,05}	0,13		0,10		0,15			

Примечание: * – последствие 40 т/га навоза; ** – последствие 80 т/га навоза

В вариантах с последствием навоза в дозах 40 т/га и 80 т/га и внесении N₉₀P₆₀K₆₀ на фоне последствия 40 т/га навоза урожайность повысилась всего лишь на 10,6; 14,1 и 18,3 %, по сравнению с контролем. Существенное увеличение (на 36,5 %) относительно контроля было установлено в варианте с последствием навоза в дозе 80 т/га и N₁₅₀P₁₂₀K₁₂₀.

Сравнение величины урожайности озимой пшеницы по годам и в среднем за три года показало значительные колебания её величины. Установлена минимальная эффективность от внесения органических удобрений и максимальная от внесения минеральных удобрений на фоне последствия навоза. Эффективность применения удобрений проявлялась во все годы, а наиболее благоприятным для формирования урожая озимой пшеницы оказался 2013-2014 сельскохозяйственный год.

Анализ химического состава продукции озимой пшеницы показывает, что с повышением уровня удобренности изменяется содержание элементов питания (табл. 2).

В контрольном варианте отмечено минимальное содержание азота в зерне – 2,12 %, внесение минеральных удобрений в дозе N₉₀P₆₀K₆₀ незначительно повысили содержание азота в зерне.

В среднем по опыту самые высокие показатели содержания этого элемента в зерне изучаемой культуры – 2,59 % были отмечены в варианте N₁₅₀P₁₂₀K₁₂₀, где разница по сравнению с контрольным вариантом составила 0,47 %.

Последствие навоза снижало содержание азота в зерне озимой пшеницы до 2,13 % и 2,10 %, что ниже значений контрольного варианта в среднем на 0,2 % и на 0,46 % ниже значений варианта N₁₅₀ P₁₂₀K₁₂₀. При внесении минеральных удобрений на фоне последствия навоза также отмечается уменьшение содержания азота в зерне по сравнению с внесением двойной дозы минеральных удобрений.

Содержание фосфора в зерне озимой пшеницы в среднем за 3 года исследований варьировало в пределах 0,32-0,45 %. Максимальные значения его содержания были получены в

варианте N₁₅₀P₁₂₀K₁₂₀+ навоз 40 т/га (последствие) – 0,45 % и в варианте N₉₀P₆₀K₆₀+ навоз 80т/га (последствие) – 0,44 %. Применение минеральных на фоне органических существенно повышает содержание фосфора в сравнении с минеральными удобрениями на 0,11 %, в сравнении с органическими – на 0,09 %.

В варианте с внесением минеральных удобрений в дозе N₁₅₀P₁₂₀K₁₂₀ на фоне последствие 80 т/га навоза отмечено снижение содержания P₂O₅ по сравнению с вариантами, где вносились минеральные удобрения в дозе N₉₀P₆₀K₆₀ на фоне последствие 80 т/га и 40 т/га навоза, а также N₁₅₀P₁₂₀K₁₂₀ на фоне последствие 40 т/га навоза на 0,07; 0,04 и 0,09 % соответственно. Это может быть связано с эффектом разбавления, так как в этом варианте получена максимальная прибавка урожая.

Таблица 2 – Влияние удобрений на химический состав основной и побочной продукции и вынос основных элементов питания озимой пшеницей

Вариант	Содержание, %			NO ₃ , мг/кг	Вынос, кг/га		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Зерно							
Контроль	2,12	0,36	0,35	17,18	83,8	13,6	13,3
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	2,15	0,32	0,35	17,88	103,8	16,0	17,5
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	2,59	0,35	0,32	20,52	152,6	19,3	17,5
Навоз 40*	2,13	0,35	0,32	22,48	90,3	14,8	13,6
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ +навоз 40*	2,36	0,41	0,38	22,48	109,5	19,0	17,6
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + навоз 40*	2,27	0,45	0,35	19,60	123,3	24,7	19,0
Навоз 80**	2,10	0,36	0,32	20,52	92,6	15,8	14,1
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ +навоз 80**	2,20	0,44	0,38	26,44	115,3	23,0	19,9
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + навоз 80**	2,35	0,37	0,35	27,68	140,3	21,9	20,9
Солома							
Контроль	0,62	0,040	1,08	208,9	28,2	1,8	49,1
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	0,43	0,014	0,84	217,5	25,7	0,8	50,3
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	0,47	0,062	1,12	282,0	30,9	4,1	73,5
Навоз 40*	0,59	0,070	1,20	190,5	30,0	3,6	61,1
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ +навоз 40*	0,88	0,078	0,90	205,0	49,0	4,3	50,1
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + навоз 40*	0,78	0,094	0,94	213,8	50,8	6,1	61,3
Навоз 80**	0,63	0,102	1,00	282,0	33,3	5,4	52,9
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ +навоз 80**	0,86	0,062	1,16	355,0	54,1	3,9	72,9
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + навоз 80**	0,92	0,078	1,08	468,0	65,9	5,6	77,4

Примечание: *– последствие 40 т/га навоза; **– последствие 80 т/га навоза

Содержание фосфора в растениях озимой пшеницы зависит не только от удобрений, но и от увлажненности периода исследований. Чем менее увлажнен год, тем выше содержание элемента в растениях.

На абсолютном контроле в зерне калия содержится в среднем 0,35 %. Содержание калия в зерне озимой пшеницы при внесении удобрений находилось приблизительно на одном уровне и превышало показатели контроля на 0,03 % в вариантах N₉₀P₆₀K₆₀+ навоз 40 (последствие) и N₉₀P₆₀K₆₀+ навоз 80т/га (последствие). В соломе озимой пшеницы калия накапливалось больше всего и его содержание колебалось в пределах 0,84 % в варианте N₉₀P₆₀K₆₀ до 1,20 % в варианте с последствием навоза 40 т/га. В тоже время, следует отметить, что по сравнению с его содержанием на контроле разница составила 0,12- 0,24 %.

Следовательно, внесение удобрений в среднем за три года не оказали существенного влияния на изменение содержание калия в растениях озимой пшеницы. Это может быть связано с тем, что потребление растениями калия в значительной степени обусловлено запасами его в почве, а так как почвы нашего опытного участка характеризуются высокой обеспеченность калием, то эффект от внесения удобрений был незначительный.

В вариантах с внесением минеральных удобрений и последствием навоза, а также внесением минеральных удобрений на фоне последствие навоза содержание нитратного азота в зерне озимой пшеницы повышалась по сравнению с контролем. Минеральные удоб-

рения в дозе $N_{90}P_{60}K_{60}$ привели к минимальному повышению содержания нитратов в зерне – на 0,80 мг/кг.

В варианте $N_{90}P_{60}K_{60}$ + навоз 80 т/га (последствие) и в варианте $N_{150}P_{120}K_{120}$ + навоз 80 т/га (последствие) содержание нитратов было максимальным и составило 26,44 мг/кг и 27,68 мг/кг, что существенно выше значений контрольного варианта – на 9,36 мг/кг и 10,6 мг/кг, что ниже уровня ПДК (300 мг/кг) [2].

В соломе озимой пшеницы нитратов содержится больше, чем в зерне. Исследования подтверждают, что чем насыщеннее фон питания растений, тем больше накапливается нитратов в соломе, в десятки раз меньше в зерне. Это обусловлено существующими защитными механизмами, ограничивающими поступление токсических соединений и избытка элемента питания в генеративные органы растений.

Максимальное накопление нитратов соломой (355,0 и 468,0 мг/кг) отмечено в вариантах с внесением НРК и на фоне последствия навоза 80 т/га, что не превышает величину ПДК для кормов (1000 мг/кг) [2].

Интенсивная химизация сельского хозяйства, направленная на максимальное повышение урожайности возделываемых культур, сопровождается увеличением выноса всех элементов питания.

Удобрения, изменяя содержание подвижных форм элементов питания, как в почве, так и в растениях озимой пшеницы, способствовали формированию разного уровня урожайности культуры. Это сказалось определенным образом на величине выноса элементов питания её урожаям.

На контрольном варианте вынос азота с зерном озимой пшеницы составил 83,8 кг/га, применение минеральных удобрений, особенно в двойной дозе, увеличивало интенсивность поглощения азота, и в варианте $N_{150}P_{120}K_{120}$ вынос азота составил 152,6 кг/га, что в 1,8 раза больше по отношению к контролю. В вариантах последствия органических удобрений вынос азота был незначительно выше, чем в контрольном варианте.

При внесении двойной дозы минеральных удобрений на фоне последствия 80 т/га навоза вынос азота составил 140,3 кг/га. Несколько ниже он был при внесении минеральных удобрений на фоне последствия навоза в дозе 40 т/га.

Вынос фосфора в опыте изменялся от 13,6 кг/га в варианте без внесения удобрений, до 24,7 кг/га в варианте с внесением двойной дозы минеральных удобрений на фоне последствия 40 т/га навоза. Последствие навоза существенно не повлияло на вынос этого элемента.

На контрольном варианте вынос калия был минимальным и составил 13,3 кг/га. Минеральные удобрения улучшали калийное питание, в результате чего вынос его увеличился на 4,2 кг/га. Последствие органических удобрений привело к снижению выноса калия, и в варианте последствия 40 т/га навоза вынос этого элемента был на уровне контрольных значений – 13,6 кг/га, что может быть связано с нарушением соотношения элементов питания в данном варианте. Применение двойной дозы минеральных удобрений на фоне последствия 80 т/га навоза увеличило вынос калия до максимальных значений – 20,9 кг/га. Вынос побочной продукцией азота, фосфора и калия, по сравнению с контролем, увеличивают все применяемые удобрения, за исключением НРК в одной дозе. В варианте $N_{90}P_{60}K_{60}$ отмечено снижение интенсивности выноса N – на 2,5 кг/га или на 8,9 %, P_2O_5 – на 1,0 кг/га или на 55,6 % и повышение K_2O – на 1,2 кг/га или на 2,4 %. В вариантах с внесением минеральных удобрений на фоне последствия навоза вынос азота и калия достигает максимальных значений (65,9 и 77,4 кг/га). В вариантах последствия навоза вынос азота и калия приближался к его уровню в контрольном варианте.

Применение удобрений оказало значительное влияние на изменение интенсивности выноса фосфора соломой. На контроле вынос фосфора соломой составил 1,8 кг/га, внесение минеральных удобрений увеличило вынос этого элемента, и в варианте $N_{150}P_{120}K_{120}$ он составил 4,1 кг/га. В варианте $N_{150}P_{120}K_{120}$ + навоз 40 т/га (последствие) вынос фосфора соломой

был максимальным и составил 6,1 кг/га, что в 3,4 раза больше в сравнении с контролем и в 1,5 раза в сравнении с вариантом N₁₅₀P₁₂₀K₁₂₀.

Таким образом, вынос азота и фосфора зерном озимой пшеницы выше, чем соломой, а вынос калия выше соломой, чем зерном. На контроле вынос азота зерном озимой пшеницы составил 83,8 кг/га, а соломой лишь 28,2 кг/га. Максимальный вынос азота зерном и соломой отмечен в варианте N₁₅₀P₁₂₀K₁₂₀+навоз 80 т/га (последствие), он составил 140,3 кг/га и 65,9 кг/га соответственно. Вынос фосфора зерном в десятки раз выше, чем соломой. Так, если вынос фосфора зерном варьирует от 13,6 кг/га до 24,7 кг/га, то соломой от 0,8 кг/га до 6,1 кг/га.

Вынос калия соломой превышает вынос его зерном в 2,8-4,5 раза. С повышением уровня интенсификации вынос калия соломой озимой пшеницы увеличивался более интенсивно, чем зерном.

На основе выноса элементов питания основной продукцией с учетом побочной единицы продукции рассчитывается баланс питательных веществ и дозы применения удобрений. Расчёт выноса основных элементов питания представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Вынос основных элементов питания зерном и соломой озимой пшеницы в среднем за 2013-2015 гг., кг/га

Вариант	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль	112,0	15,4	62,4
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	129,5	16,8	67,8
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	183,5	23,3	91,0
Навоз 40*	120,3	18,4	74,6
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ +навоз 40*	158,5	23,4	67,7
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ +навоз 40*	174,1	30,8	80,3
Навоз 80**	125,9	21,2	67,0
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ +навоз 80**	169,4	26,9	92,9
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ +навоз 80**	206,2	27,4	98,3

Примечание: * – последствие 40 т/га навоза; ** – последствие 80 т/га навоза

Анализ полученных данных показал, что за три года исследований наиболее высокий вынос азота (206,2 кг/га) отмечен в варианте N₁₅₀P₁₂₀K₁₂₀+навоз 80 т/га (последствие), несколько меньший – на 22,7 мг/кг он был в варианте N₁₅₀P₁₂₀K₁₂₀ и на 32,1 мг/кг в варианте N₁₅₀P₁₂₀K₁₂₀+навоз 40 т/га (последствие). Для фосфора наиболее высокие величины общего выноса установлены в варианте сочетания последствия 40 т/га навоза с применением двойной дозы NPK (30,8 кг/га), в вариантах с внесением NPK на фоне последствия навоза 80 т/га (26,9- 27,4 кг/га).

На фоне последствия 80 т/га навоза при повышении дозы минеральных удобрений, наблюдался максимальный вынос калия – 98,3 кг/га.

Установлено, что относительно контроля удельный вынос азота, фосфора и калия возрастал на всех удобренных вариантах в соответствии с увеличением доз NPK.

Следовательно, в среднем за три года исследований наибольшие показатели выноса элементов питания отмечены в вариантах внесения двойной дозы минеральных удобрений и их внесения на фоне последствия навоза. Это обусловлено увеличением урожайности основной и побочной продукции озимой пшеницы за счет действия удобрений.

Удобрения, изменяя содержание подвижных форм элементов питания, как в почве, так и в растениях озимой пшеницы, способствовали формированию разного уровня урожайности культуры. Это сказалось определенным образом на величине выноса элементов питания её урожаем.

Вынос питательных веществ в пересчете на 1 ц основной продукции с учетом побочной составил в среднем азота 3,1, фосфора – 0,5 и калия – 1,6 кг при нормативных показателях для ЦЧЗ 2,6; 0,9 и 1,6 кг/ц соответственно.

В общем выносе элементов питания озимой пшеницей преобладал азот, а порядок выноса их в убывающем ряду выглядит следующим образом: N > K₂O > P₂O₅.

Показатели выноса элементов питания в варианте с внесением $N_{150}P_{120}K_{120}$ на фоне последствия 80 т/га навоза выше, чем при использовании НРК или только последствия навоза, что подтверждается как величиной урожайности, так и химическим составом продукции озимой пшеницы.

Таким образом, внесение минеральных удобрений на фоне последствия навоза существенно увеличило урожайность и качество озимой пшеницы. Прибавка урожая зерна относительно контроля составляла: на минеральном фоне – 1,20-1,68 т/га, органическом – 0,45-0,62 т/га, органо-минеральном – 0,85-2,18 т/га. Максимальная урожайность озимой пшеницы 5,97 т/га, была получена при внесении $N_{150}P_{120}K_{120}$ на фоне последствия навоза 80 т/га.

Анализ химического состава продукции озимой пшеницы показывает, что чем насыщеннее фон питания растений, тем больше накапливается нитратов в зерне и соломе, при этом содержание их в зерне в десятки раз меньше, чем в соломе. Это обусловлено существующими защитными механизмами, ограничивающими поступление токсических соединений и избытка элемента питания в генеративные органы растений.

В вариантах с внесением минеральных удобрений в дозах $N_{150}P_{120}K_{120}$ и $N_{90}P_{60}K_{60}$ на фоне последствия 80 т/га навоза содержание клейковины увеличилось на 8,7%, а содержание белка – на 1,6-2,2 %. На удобренных вариантах зерно озимой пшеницы по всем показателям соответствовало II классу.

Библиография

1. Бутова О.В. Проблемы накопления нитратов в продукции озимой пшеницы / О.В. Бутова, Т.С. Морозова // Материалы международной студенческой научной конференции (31 марта –1апреля 2015г.) Том 2. – Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2015. – С. 136.
2. ГОСТ Р 52554 – 2006. Пшеница. Технические условия. – Введ. 2007-07-01. – М.: Стандартинформ, 2006. –13 с.
3. ГОСТ Р–2011. Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице. – Введ. 2013-01-01.М.: Стандартинформ. – 11 с.
4. Ефимова Л.А. Экологические аспекты применения удобрений в чернозёме типичном юго-западной части Центрально-Черноземного региона / Л.А. Ефимова, Т.С. Морозова, С.Д. Лицуков // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. – № 1 (13). – С. 81-88.
5. Кузнецова Л.Н. Влияние удобрений и способов основной обработки почвы на питательный режим чернозёма типичного / Л.Н. Кузнецова, А.В. Акинчин, С.А. Линков, А.Г. Ступаков // Вестник Курской государственной с.-х. академии.– Курск, 2012. – № 6. – С. 48-51.
6. Кузнецова Л.Н. Комплекс агроприемов как фактор регулирования почвенного плодородия / Л.Н. Кузнецова, А.В. Акинчин // Белгород: Изд-во БелГСХА, 2014. – 135 с.
7. Линков С.А. Изменение плодородия почвы в зависимости от факторов интенсификации земледелия: монография / С.А. Линков, Л.Н. Кузнецова, А.В. Акинчин, А.В. Ширяев. – Белгород: Изд-во Белгородского ГАУ, 2016. – 197 с., ил.
8. Мельник А. Ф. Влияние агротехнических приемов на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы / А.Ф. Мельник // Зерновое хозяйство России. – 2011. – № 4(16). С. 36-39.
9. Морозова Т. С. Влияние удобрений на урожайность и качество озимой пшеницы в условиях Белгородской области / Т. С. Морозова // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: Материалы XIX Международной научно-производственной конференции (Белгород, 24-26 мая 2015.). Том 1. Белгород: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2015. – С. 23-24.
10. Научные основы повышения качества зерна озимой пшеницы в ЦЧР / Г.И. Уваров, В.Д. Соловichenко, С.И. Смуrow и др. – Белгород: БелГСХА, 2009. – 128 с.
11. Парахин Н.В. Влияние предшественника на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы / Н.В. Парахин, А.Ф. Мельник // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 4 (20). – С. 248-252.
12. Парахин Н. В. Влияние приемов агротехники на свойства почвы, продуктивность и качество зерна озимой пшеницы / Н.В. Парахин, А.Ф. Мельник, А.И. Золотухин // Земледелие. – 2011. – № 5. – С. 27-28.
13. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от удобрений и предшественников / А.И. Титовская, Л.Н. Кузнецова, А.Г. Ступаков, А.В. Ширяев, И.В. Кулишова, Н.В. Ширяева // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – Белгород, 2017. – № 3 (15). – С. 116-126.
14. Смирнова В.В. Формирование технологических качеств зерна озимой пшеницы в Белгородской области / В.В. Смирнова, Н.А. Сидельникова, И.В. Кулишова // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – Белгород, 2018. – № 1 (17) . – С. 88-93.
15. Ступаков А.Г. Влияние удобрений и способов обработки почвы на продуктивность озимой пшеницы в условиях Белгородской области / П.И. Солнцев, А.Г. Ступаков, М.А. Куликова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2015. – № 6. – С. 41-44.

16. Титовская А.И. Изменение питательного режима почвы в севооборотах / А.И. Титовская, А.В. Широкая, Л.Н. Кузнецова, В.Д. Соловченко // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – Белгород, 2015. – № 8(4). – С. 88-93.

17. Федюшкин А.В. Влияние систематического внесения удобрений и предшественников на урожай и качество зерна озимой пшеницы / А.В. Федюшкин, С.В. Пасько, А.В. Парамонов, В.И. Медведева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4 (66). – С. 65-68.

18. Щепетьев М.А. Накопление элементов питания растениями озимой пшеницы и влияние их на урожай и качество зерна / М.А. Щепетьев // Инженерный Вестник Дона. – 2012. – № 4-2 (23). – С. 94.

References

1. Butova O. V. problems of nitrate accumulation in winter wheat production / O. V. Butova, T. S. Morozova / Proceedings of the international student scientific conference (March 31-April 1, 2015) Volume 2. – Belgorod: publishing House of Belgorod state UNIVERSITY, 2015. – P. 136.

2. GOST R 52554 – 2006. Wheat. Technical conditions. – Enter. 2007-07-01. – М.: STANDARTINFORM, 2006. –13 p.

3. GOST R–2011. Grain. Methods for determining the quantity and quality of gluten in wheat. – Enter. 2013-01-01.М.: STANDARTINFORM. –11 p.

4. Efimova L. A. Environmental aspects of fertilizer application in the black soil typical of the South-Western part of Central Chernozem region / L. A. Efimova, T. S. Morozova, S. D. Lizunov // Innovation in agriculture: problems and prospects. –2017. – № 1 (13). – P. 81-88.

5. Kuznetsova L. N. The influence of fertilizers and methods of basic treatment of soil on the nutritive regime of typical Chernozem / L. N. Kuznetsova, A. V. Akinchin, S. A. Lincov, A. G. Stupakov // Vestnik of Kursk state agricultural Academy. – Kursk, 2012. – № 6. – P. 48-51.

6. Kuznetsova L. N. The complex of agricultural practices as a factor in regulation of soil fertility / L. N. Kuznetsova, A. V. Akinchin // Belgorod: publishing house of BSAA, 2014. – 135 p.

7. Lincov S. A. Change of soil fertility depending on the factors of intensification of agriculture: monograph / S. A. Lincov, L. N. Kuznetsova, A. V. Akinchin, A.V. Shiryayev. – Belgorod: publishing house of Belgorod state agricultural UNIVERSITY, 2016. – 197 p., Ill.

8. Melnik A.F. The influence of agricultural techniques on the productivity and quality of winter wheat / A.F. Melnik // Grain economy of Russia. – 2011. – № 4 (16). P. 36-39.

9. Morozova T.S. Influence of fertilizers on productivity and quality of winter wheat in the conditions of the Belgorod region / T.S. Morozova // Problems and prospects of innovative development of agricultural technologies: Materials of the XIX International scientific and production conference (Belgorod, may 24-26, 2015.). Volume 1. Belgorod: Belgorod of the GAU, 2015. – P. 23-24.

10. Nauchnye osnovy povysheniya kachestva zerna ozimoy pshenicy v CCHR / G.I. Uvarov, V.D. Solovichenko, S.I. Smurov i dr. – Belgorod: BelGSKHA, 2009. – 128 p.

11. Parahin N.V. The influence of the precursor on the productivity and grain quality of winter wheat / N. In. Parahin, A.F. Melnik // Bulletin AIC Stavropol. – 2015. – № 4 (20). – P. 248-252.

12. Parahin N. V. the Influence of agronomic practices on soil properties, product performance and grain quality of winter wheat / N. In. Parahin, A.F. Melnik, A. I. Zolotukhin // Agriculture. – 2011. – № 5. – P. 27-28.

13. Productivity of winter wheat depending on fertilizers and predecessors / A.I. Titovskaya, L.N. Kuznetsova, A.G. Stupakov, A.V. Shiryayev, I.V. Kulishova, N.V. Shiryayeva // Innovations in the agroindustrial complex: problems and prospects. – Belgorod, 2017. – № . 3 (15). – P. 116-126.

14. Smirnova V. V. Formation of technological qualities of winter wheat in the Belgorod region / V. Smirnova, N. Ah. Sidelnikova, I. V. Kulishova // Innovations in agriculture: problems and prospects. - Belgorod, 2018. – № 1 (17). – P. 88-93.

15. Stupakov A. G. The impact of fertilizers and methods of tillage on the productivity of winter wheat in the Belgorod region / P. I. Solntsev, A. G. Stupakov, M. A. Kulikova / Bulletin of the state agricultural Academy, 2015. – № 6. – P. 41-44.

16. Titovskaya A. I. Variation in the nutrient status of soils in crop rotations / Titovskaya A. I., A. V. Shiryayev, L. N. Kuznetsov, V. D., Solovchenko // Innovation in agriculture: problems and prospects. - Belgorod, 2015. – № 8 (4). – P. 88-93.

17. Fedyushkin A. V. the Effect of systematic application of fertilizers and predse-relatives on the yield and quality of winter wheat / V. A. Fedyushkin, V. S., Pasko, A. V. Paramonov, V. I. Medvedev // proceedings of the Orenburg state agrarian University. – 2017. – № 4 (66). – P. 65-68.

18. Shepetev M. A. Accumulation of nutrients by winter wheat plants and their influence on yield and quality of grain / M. A. Shepetev // Engineering journal of don. – 2012. – № 4-2 (23). – P.94.

Сведения об авторах

Морозова Тамара Сергеевна, ассистент кафедры земледелия, агрохимии и экологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, контактный телефон 8-951-132-88-79

Лицуков Сергей Дмитриевич, профессор кафедры земледелия, агрохимии и экологии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина, доктор сельскохозяйственных наук, ул. Вавилова, д. 1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, контактный телефон 8-915-525-42-66

Information about authors

Morozova Tamara Sergeevna, assistant professor of the department of agriculture, agrochemistry and ecology, Belgorod state agricultural University named after V. Gorin, Vavilov St.1, set. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod Region, 308503, contact phone 8-951-132-88-79

Litsukov Sergey Dmitrievich, professor of the department of agriculture, agrochemistry and ecology, Belgorod state agricultural University named after V. Gorin, doctor of agricultural, Vavilov St.1, set. Mayskiy, Belgorod district, Belgorod Region, 308503, contact phone 8-915-525-42-66.

УДК 633.11»324»:631.524.022

В.П. Нецветаев, Ю.М. Филиппова, Я.О. Козелец, А.П. Ащеулова

СОРТА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ИЗ ГЕОГРАФИЧЕСКИ РАЗНЫХ МЕСТ ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Работа посвящена исследованию особенностей наследственного потенциала продуктивности озимой мягкой пшеницы в условиях Белгородской области. Проводилось исследование урожайности сортов озимой мягкой пшеницы в течение двух лет в условиях Белгородской области. В 2016 году было изучено 8 районированных по нашему (5-му) региону сортов этой культуры селекции Белгородской – Курской областей и 8 инорайонного происхождения. Установлено, что урожайность первой группы сортов составила 5,31 т/га, а второй – 3,76 т/га (НСР₀₅ = 0,73 т/га). В 2017 г. продолжили испытание. Во вторую группу, южного происхождения, включили 15 сортов. Получили следующие результаты: первая группа имела урожайность 6,45 ± 0,24 т/га, а вторая - 4,64 ± 0,68 т/га ($t_{\text{факт.}} = 6,08^{***}$, $p < 0,001$). Учитывая, что во второй группе имелись сорта, допущенные для использования в нашем регионе (4 сорта из 15), оценили их продуктивность. Она составила 4,92±0,41 т/га. Отличия от первой группы составили -1,53 т/га, что статистически значимо ($t_{\text{факт.}} = 3,21^*$, $p < 0,05$). Полученные данные подтверждают результаты оценок 3-х летней урожайности групп сортов за предыдущие годы (2008-2010 гг.). В этом случае группа сортов (4) селекции Краснодар-Зернограда имела среднюю урожайность за три года 3,25 т/га, сорта Московского происхождения (2) – 3,00 т/га, а сорта, созданные в Белгородской области (5) – 4,39 т/га. Итоги исследования свидетельствуют о необходимости расширения селекционной работы по регионам Российской Федерации, что позволит более эффективно использовать потенциал озимой культуры мягкой пшеницы. Положительная динамика температур в последние годы не увеличила адаптивности сортов южного происхождения к условиям Белгородской области.

Ключевые слова: озимая мягкая пшеница, сорта, географическое происхождение, урожайность, роль среды и генотипа.

VARIETES OF WINTER WHEAT FROM GEOGRAPHICALLY DIFFERENT PLACES OF ORIGIN IN THE CONDITIONS OF BELGOROD AREA

Abstract. The work is devoted to the study of the hereditary potential in winter common wheat productivity in the conditions of the Belgorod region. The study was conducted in the yield of winter wheat varieties for two years in the region. In 2016, was studied 8 admitted in our (5) region of the varieties of this crop breeding Belgorod – Kursk regions and 8 other origin. It is established that the yield in the first group of varieties made up of 5.31 t/ha, and the second group is 3.76 t/ha [(the Least Significant Difference) $LSD_{0,95} = 0.73$ t/ha]. In 2017 continued the test. The second group, of southern origin, included 15 varieties. Got the following results: the first group had a yield of 6.45 ± 0.24 t/ha and the second of 4.64 ± 0.68 t/ha ($t = 6.08^{***}$, $p < 0.001$). In the second group were the varieties approved for use in our region (4 varieties from 15) and rated their productivity. Their productivity made up 4.92 ± 0.41 t/ha. The difference from the first group was -1.53 t/ha, which was statistically significant ($t = 3.21^*$, $p < 0.05$). The obtained data confirm the results of varietal groups estimations yield for previous years (2008-2010). In this case, the group of Krasnodar-Zernograd varieties (4) breeding had an average yield of 3.25 t/ha for three years, 3.00 t/ha was of the Moscow origin (2), and varieties created in the Belgorod area (5) - 4.39 t/ha. Presented data indicate the need to expand breeding work in regions of the Russian Federation, which will allow more efficiently use of the potential in winter wheat culture.

Keywords: common winter wheat, varieties, geographical origin, yield, role of environment and genotype.

Введение. Работа посвящена исследованию особенностей наследственного потенциала продуктивности озимой мягкой пшеницы в условиях Белгородской области. Так, под урожай 2015 года в Россельхозцентр области для оценки на посевные качества семян поступили образцы 61 сорта озимой мягкой пшеницы, из которых 42,6% не были районированы по 5 региону РФ. Под урожай 2017 года в Белгородской области было высеяно 70 сортов озимой мягкой пшеницы, из которых уже 47,1% были не районированы по данной зоне. Известно, что географическое положение играет важную роль в направлении естественного и искусственного отбора у сельскохозяйственных растений. В частности показано, что наследственные факторы, определяющие качественные биохимические признаки неслучайно распределены в сортах, районированных в разных географических регионах [5, 6].

В связи с этим, целью исследования было оценить продуктивность сортов озимой пшеницы селекции разных регионов в условиях Белгородской области и целесообразность их использования в данной географической зоне.

Материал и методы исследования. Полевые опыты проводились в 2016 – 2017 гг. в селекционном севообороте опытного поля отделения №2 ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН», расположенного в западном агроклиматическом районе Белгородской области (п. Гонки). Площадь делянки 18 м², повторность четырехкратная. Норма высева семян по всем сортам рассчитывалась из расчета 4,5 млн./га. В качестве протравителя для обработки семян пшеницы использовался препарат Максим в дозе из расчета 1,5 л/т. Посев опытов под урожаем 2016 года произведен 16.09.2015, а под урожай 2017 года производился 13.09.2016. Предшественником под опыты в оба года служил черный пар. Весной в начале мая проводилась прикорневая подкормка посевов озимой пшеницы аммиачной селитрой с помощью рядовой сеялки при норме расхода удобрения 2 ц/га (в туках).

Уборка посевов проводилась с помощью комбайна Сампо-130. В 2016 году дата уборки приходилась на 4-5 августа, а в 2017 году – на 27-28 июля.

Почва опытного участка представлена чернозёмом типичным среднесильным малогумусным тяжелосуглинистым на лёссовидном суглинке с содержанием в пахотном слое 5,18-5,32 % гумуса, 52-58 мг подвижного фосфора и 95-105 мг/кг почвы обменного калия, рН_{сол.} – 5,8-6,4 [12].

Условия 2016 года характеризовались следующими параметрами. Среднегодовая температура составила 9,8°C, количество осадков - 644 мм. По сравнению со средними многолетними данными температура была выше на 3,4°C, а по количеству осадков превышение составляло 116,6 мм. В 2017 году среднегодовая температура выражалась величиной в 9,5°C, а количество осадков – 493 мм. Соответственно, изменения по сравнению со среднесреднегодными данными составляли по температуре +3,2°C и по количеству осадков -60 мм.

В 2016 году в исследование было взято 8 случайно отобранных сортов озимой мягкой пшеницы селекции Белгородской и Курской областей, а также 8 сортов инорайонной селекции (табл. 1). Под урожай 2017 года было взято 8 сортов пшеницы селекции Белгородской и Курской областей, а также 15 сортов более южной селекции (Зерноград, Краснодар, Тарасовский) (табл. 3). Информация об учреждениях оригинаторах перечисленных сортов озимой пшеницы получена из следующих источников [1, 3, 10, 11]. Дисперсионный анализ вели в программе Statnov. Для оценки существенности различий между средними данными по урожайности использовали критерий Стьюдента (t) [2].

Результаты исследований. На основании данных по урожайности, сортов озимой мягкой пшеницы, полученных в 2016 году (табл. 1) провели сравнение групп сортов разного происхождения по этому показателю.

Таблица 1 - Урожайность сортов озимой пшеницы в 2016 году (п. Гонки)

Название сорта	Урожайность, т/га	Примечание
Синтетик	6,40	Белгородский ФАНЦ РАН
Ариадна	5,27	Белгородский ФАНЦ РАН
Богданка	4,25	Белгородский ФАНЦ РАН
Корочанка	4,90	Белгородский ФАНЦ РАН
Везёлка	5,67	Белгородский ФАНЦ РАН
Белгородская 19	4,68	БелГСХУ
Льговская 4	4,86	Льговская ОС
Волна	6,47	Белгородский ФАНЦ РАН
Северодонецкая юбилейная	4,36	ДЗНИИСХ 5*
Морозко	5,06	КНИИСХ
Губернатор Дона	3,93	ДЗНИИСХ 5
Лимит	3,20	ВНИИЗК
Танаис	2,31	ВНИИЗК
Аксинья	3,77	ВНИИЗК
Бонус	3,93	ВНИИЗК
Московская 56	3,56	Немчиновка 5
<i>HCP_{0,95}</i>	<i>0,43</i>	

Примечание: * - инорайонные сорта, районированные по 5 региону; жирным шрифтом выделены сорта, созданные в регионе Белгород-Курск.

Для этого были сформированы две группы. Одна включала сорта селекции Белгородской и Курской областей (выделены жирным шрифтом), вторая – инорайонной селекции, включая Ростовскую и Московскую области, а также Краснодарский край. Результаты оценки урожайности исследуемых групп приведены в таблице 2.

Как видно, эти группы сортов различались по урожайности на 1,55 т/га, что свидетельствует о том, что различия по продуктивности между выделенными группами существенно отличаются между собой. Следовательно, сорта, созданные в географически близких регионах, имели преимущество по урожайности по сравнению с сортами, полученными из географически более отдаленных регионов. Среди инорайонных сортообразцов озимой пшеницы три районированы по нашему региону (5 регион РФ) (табл. 1). Средняя урожайность данных сортов составило величину в $3,95 \pm 0,23$ т/га. Следовательно, и эта выделенная группа уступила по урожайности созданным в нашем регионе сортам 1,36 т/га, что существенно ($t = 3,71$; $p < 0,01$).

Таблица 2 - Оценка урожайности сортов озимой пшеницы, созданных в регионе Белгорода-Курска в сравнении с сортами прочего происхождения, урожай 2016 г.

Название региона	Количество сортов,	Урожайность, т/га
Белгородский-Курский	8	5,31
Прочие	8	3,76
НСР _{0,95}		0,87

На 2017 год для проведения исследований увеличили количество сортов озимой мягкой пшеницы южной селекции до 15 (табл. 3). В данном случае сорта Белгород-Курского региона также выделены жирным шрифтом.

Таблица 3 - Урожайность сортов озимой пшеницы в 2017 году (п. Гонки)

Название сорта	Урожайность, т/га	Примечание
Альмера	6,85	Шестпалова, Белгород
Синтетик	6,55	Белгородс. ФАНЦ РАН
Ариадна	6,79	Белгородс. ФАНЦ РАН
Богданка	4,88	Белгородс. ФАНЦ РАН
Корчанка	6,33	Белгородс. ФАНЦ РАН
Везёлка	7,12	Белгородс. ФАНЦ РАН
Удачная	6,44	Белгородс. ФАНЦ РАН
Льговская 4	6,64	Льговская ОС
Капризуля	5,05	ВНИИЗК
Адмирал	5,19	ВНИИЗК
Юка	4,99	КНИИСХ
Морозко	4,21	КНИИСХ
Губернатор Дона	4,42	ДЗНИИСХ 5
Северодонецкая юбилейная	5,94	ДЗНИИСХ 5
Заграва	5,06	ВНИИЗК
Ермак	5,21	ВНИИЗК 5
Дон 105	4,65	ВНИИЗК
Лилит	4,36	ВНИИЗК
Танаис	3,02	ВНИИЗК
Аксинья	4,68	ВНИИЗК
Бонус	4,61	ВНИИЗК
Станичная	3,85	ВНИИЗК
Казачка	4,37	ВНИИЗК
Московская 56	4,11	Немчиновка 5
НСР _{0,95}	0,46	х

В этом исследовании также были сформированы две группы сортов озимой пшеницы и проведена оценка их урожайности. Первая группа была представлена 8 сортами, а вторая – 15. Сорт более северной селекции - Московская 56 был исключен из анализа. Результаты оценки групп по урожайности представлены в табл. 4.

Как видно, в 2017 году повторилась ситуация предшествующего года. Группа сортов, созданная в географически близком регионе Белгородско-Курском, в условиях Белгородской области обладала преимуществом по урожайности по сравнению с сортами, созданными в более южных условиях. В этом случае различия также оказались существенны ($P > 0,99$).

Таблица 4 - Оценка урожайности сортов озимой пшеницы, созданных в регионе Белгорода-Курска в сравнении с сортами более южного происхождения, 2017 г., п. Гонки

Название региона	Количество сортов, шт.	Урожайность, т/га
Белгородский-Курский	8	6,45 ± 0,24
Южный	15	4,64 ± 0,68
$t_{0,05}=2,14; t_{0,01}=2,98$		$t_{факт.} = 6,08^{***}$
Районированные инорайонные в 5 регионе РФ	4	4,92 ± 0,41
$t_{0,05}=2,36; t_{0,01}=3,50$		$t_{факт.} = 3,21^*$

Примечание: **, *** - различия значимы, соответственно, при $p < 0,01$ и $p < 0,001$.

Следует отметить, что условия 2017 года в Белгородской области для озимой пшеницы оказались более благоприятны по сравнению с 2016 годом, о чем свидетельствуют данные по урожайности за эти годы. Так, урожайность первой группы сортов превысила предыдущий год на 1,14 т/га. Подобная ситуация наблюдалась и по второй группе сортов, но в данных условиях прибавка урожайности под действием условий года составила лишь 0,86 т/га. Среди исследуемых сортов инорайонного происхождения оказалось 4 (Губернатор Дона, Северодонецкая юбилейная, Ермак, Московская 56) районированных по нашему региону. В связи с этим, оценили средний уровень урожайности данных сортов по сравнению с созданными в наших условиях (табл. 4).

Как видно, сорта, созданные в регионе Белгород – Курск, существенно превысили районированные по 5 региону РФ сорта инорайонного происхождения. Различия в урожайности составили 1,53 т зерна с каждого гектара. Характерно, что в 2016 г. среди изученных сортов было три инорайонного происхождения, но районированные по 5 региону РФ (табл. 1). В данном случае, они также уступали по урожайности сортам, созданным в Белгородской – Курской областях.

В связи с представленными данными провели оценку значимости обнаруженных различий по урожайности и роль генотипа и среды в формировании этого хозяйственно-ценного показателя продуктивности озимой пшеницы в сложившихся погодно-климатических условиях Белгородской области за исследуемый период. Результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Урожайность сортов озимой пшеницы, созданных в регионе Белгорода-Курска в сравнении с сортами инорайонного происхождения по годам, п. Гонки

Название региона	Урожайность по годам, т/га		НСР _{0,95}
	2016	2017	
Белгородский-Курский	5,31	6,45	0,33
Прочие	3,76	4,64	
Инорайонные районированные по 5 региону РФ	3,95	4,92	
Среднее	4,34	5,34	
Доля влияния генотипа по двухлетним данным составила 68,71%; Доля влияния условий среды в периоды 2016 – 2017 гг. составила 30,93%; Случайные отклонения составили 0,36%			

В целом за два года, судя по табл. 5, при использовании районированных сортов озимой мягкой пшеницы инорайонного происхождения в Белгородской области недобор урожая составил 24,6%. В случае выращивания не районированных сортов этой культуры недобор зерна составил уже 28,4%. В то же время видно, что действие внешней среды в условиях области не компенсируют потери, связанные с сортовыми особенностями пшеницы. Так, если в 2016 году недобор зерна при использовании не районированных сортов составлял 31,2%, то в более благоприятных условиях 2017 года – он составил 30,2%. Соответственно, недобор

урожая при использовании районированных по 5 региону РФ сортов инорайонного происхождения в Белгородской области составил в 2016 году 25,6%, а в 2017 году – 23,7%. Резюмируя двухлетние данные по урожайности, следует (табл. 5), что внешняя среда оказала значимое влияние на формирование урожайности по всем группам сортов и составила более 30% в вариации этого показателя за исследуемый период. В то же время, лидирующую роль в уровне зерновой продуктивности озимой мягкой пшеницы играла особенность наследственных факторов изученного материала. Она составила 68,7%. Учитывая, что случайные отклонения выражались величиной в 0,36%, надо отметить, что оба фактора (среда и генотип) оказали значимое влияние на формирование урожайности данной культуры в условиях Белгородской области за исследуемый период. В то же время, среднегодовые климатические показатели не объясняют представленные различия, по урожайности культуры пшеницы, полученные в опытах. Так, несмотря на большее количество осадков в 2016 году, урожайность пшеницы оказалась ниже по сравнению с 2017 годом. В связи с этим, оценили данные показатели в период вегетации март – июль за эти годы. В 2016 году среднемесячная температура в этот период была выше нормы на 4,9°С, а в 2017 году - выше лишь на 2,0°С. Среднемесячное количество осадков выпало за этот период в 2016 году +14,4 мм, а в 2017 году – меньше на 20,9 мм. Следовательно, несмотря на большее количество осадков в первый год испытания, избыточные температурные условия негативно сказались на формировании урожая культуры озимой пшеницы в наших опытах в этот год по сравнению со вторым годом исследований.

Представленные данные подтверждают ранее полученные результаты по оценке урожайности разных сортов озимой пшеницы (табл. 6), когда температурные условия в Белгородской области были ближе к средне многолетним для данной зоны.

Таблица 6 - Урожайность сортов озимой пшеницы разных селекционных центров течение трех лет (2008-2010) в условиях Белгородской области, п. Гонки

Селекционные центры	Название сорта	Урожайность по годам, т/га			Среднее, т/га	Отклонение от стандарта, т/га
		2008	2009	2010		
Белгород	Белгородская 12	5,76	5,31	1,52	4,19	-
	Белгородская 16	6,68	5,05	1,72	4,48	+0,28
	Ариадна	6,33	5,22	1,66	4,41	+0,22
	Богданка	6,21	5,51	1,53	4,42	+0,23
	Синтетик	6,21	5,61	1,53	4,45	+0,26
Краснодар	Зимородок	3,64	4,13	1,45	3,07	-1,12
	Дока	3,80	4,79	1,05	3,21	-0,98
	Вояж	5,02	4,85	1,67	3,85	-0,37
Зерноград	Станичная	3,31	3,66	1,65	2,87	-1,32
Москва	Московская 56	3,54	4,36	0,67	2,86	-1,33
	Галина	5,00	3,93	0,46	3,13	-1,06
	НСР _{0,95}	0,36	0,53	0,49	X	x

Таким образом, тенденция к повышению температур в последнее десятилетие не привела к увеличению адаптационного потенциала сортов озимой пшеницы инорайонного и, прежде всего, южного происхождения. Соответственно, прослеживается ведущая роль наследственности в формировании зерновой продуктивности озимой мягкой пшеницы в нашем регионе. В связи с этим, был проведен анализ литературы по особенностям распределения генетических факторов в других географических регионах мира. Так, Бадаева с соавторами [13] на наиболее ранней одомашненной культуре пшеницы эммер (*Triticum dicossum*), используя дифференциальную окраску хромосом, показали их полиморфизм и не случайное распределение выявленных вариантов хромосом по разным регионам Европы, Азии и Африки. На культуре ярового ячменя Поморцев с соавторами [8], исследуя распространение аллелей локусов, контролирующих синтез гордеинов, установили закономерности распределения их у районированных сортов по территории бывшего СССР. Они показали связь между распространением изученных наследственных факторов с климатическими осо-

бенностями той или иной территории. В наших более ранних исследованиях [5, 6] на этой культуре также была продемонстрирована сопряженность распространения тех или иных аллелей ряда локусов в зависимости от таких климатических показателей как температура, обеспеченность осадками и континентальность. Изучая озимый ячмень Поморцев [9], показал связь между распространением аллелей гордеинкодирующих локусов и уровнем зимостойкости этой культуры. Подобная сопряженность морозостойкости, связанная локусами, контролирующими синтез глиаина, описана у озимой пшеницы Копусем с соавторами [4]. В наших исследованиях на озимой мягкой пшенице [7] установлены особенности распространения наследственных факторов, контролирующих изоферменты альфа-амилазы, по территории Украины и России. Следовательно, представленные результаты не противоречат данным об особенностях распределения наследственных факторов по различным географическим регионам, а являются подтверждением их.

Заключение. В целом, полученные результаты свидетельствуют о нецелесообразности использования инорайонных, и тем более, не районированных сортов в соответствующих географических зонах России и о необходимости расширения селекционной работы по регионам Российской Федерации, что позволит более эффективно использовать потенциал озимой культуры мягкой пшеницы. Ведущую роль в формировании продуктивности сортов озимой мягкой пшеницы за исследуемый период играл генотип, доля влияние средовой изменчивости за это время составила менеетрети от вариации урожайности изученного материала.

Положительная динамика температур в последние годы не увеличила адаптивности сортов южного происхождения к условиям Белгородской области.

Библиография

1. Беспалова Л.А. Сорты пшеницы и тритикале КНИИСХ/ Л.А. Беспалова, А.А. Романенко, Ф.А. Колесников и др.- Краснодар, 2015.- 128 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Зинченко В.Е. Сорты полевых культур. /В.Е.Зинченко, А.И.Грабовец, М.А. Фоменко и др. - Ростов-на-Дону: ООО «Юг», 2015.- 150 с.
4. Копусь М.М. Глиадиновые маркеры и морозостойкость озимой мягкой пшеницы / М.М.Копусь, С.Н.Прищепов, В.И. Ковтун и др. // Проблемы селекции зерновых культур на устойчивость к болезням и неблагоприятным условиям среды (тезисы докл. Всесоюз.науч.-техн. конф. Саратов.обл. управление), ВАСХНИЛ, 1990.- С. 32-33.
5. Нецветаев В.П. Распределение аллелей супероксиддисмутазного локуса, Sod S, в культуре ярового ячменя по территории бывшего СССР /В. П. Нецветаев, А.А. Поморцев, И.С. Крестинков// Генетика.- 1995.- Т.31.- №12.- С. 1664-1670.
6. Нецветаев В. П. Селективная ценность и геногеография аллелей бета-амилазного локуса Bmy 1 у ячменя / В.П. Нецветаев, А.А. Поморцев, А.Е. Чапля// Генетика.- 2000.- Т.36.- №1.- С.62-70.
7. Нецветаев В.П. Встречаемость изоферментов альфа-амилазы среди сортов озимой мягкой пшеницы России и Украины /В.П. Нецветаев, Л.С.Бондаренко, И.П. Моторина// Генетика.- 2016.- Т.52.- № 12.- С. 1398-1406.
8. Поморцев А.А.Геногеография и закономерности распространения аллельных вариантов в трех гордеинкодирующих локусах ярового ячменя на территории бывшего СССР / А.А. Поморцев, Б.Б. Калабушкин, М.П. Ладогина, М.Л. Бланк // Генетика. 1994. Т. 30. №6. С. 805-815.
9. Поморцев А.А. Генетически обусловленный полиморфизм гордеина и возможности его использования в селекции озимого ячменя. /А.А. Поморцев // Автореф. дисс. канд. биол. наук, Немчиновка: Московская обл., 1982.- 16 с.
10. Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию Том 1. Сорты растений, 2017. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.reestr.gossort.com/reg/main/285 (дата обращения 14.08.2017)
11. Самофалова Н.Е. Сорты и гибриды. Каталог. / Н.Е. Самофалова, О.В. Скрипка, Д.М. Марченко и др.- Ростов н/Д: ЗАО «Книга», 2016.- 128 с.
12. Соловиченко В.Д. Почвенный покров Белгородской области и его рациональное использование /В.Д. Соловиченко,С.И. Тютюнов.- Белгород:«Отчий край», 2013.- 372 с.
13. Badaeva E.D. Chromosomal Passports Provide New Insights into Diffusion of Emmer Wheat/ E.D.Badaeva, J. Keilwagen, H. Knüpfner, L. Waßermann, O.S. Dedkova, O.P. Mitrofanova, et al. / PLoSONE.- 2015.-10(5).-P. 1/25-25/25: e0128556. doi:10.1371/journal.pone.0128556

References

1. Bespalova L.A. Sortapshenitsy i triticales KNIISKh [Wheat and triticales varieties KSRAl] / L.A.Bespalova, A.A.Romanenko, F.A. Kolesnikov et al. – Krasnodar, 2015.- 128 p.
2. Dospekhov D.A. Metodika polevogo opyta [Methodology of field experience] / D.A. Dospekhov.- M.: Agropromizdat.- 1985.- 351 p.
3. Zinchenko V.E. Sortapolevykh kul'tur [Field Varieties] / V.E.Zinchenko, A.I. Grabovets, M.A. Fomenko et al.- Rostov-on-Don: OOO "Yug",- 2015.- 150 p.
4. Kopus' M.M. Gliadin markers and frost resistance of winter common wheat / M.M. Kopus', S.N. Prischepov, V.I. Kovtunet al. // Problemy seleksii zernovykh kultur na ustoychivost' k bolezniam i neblagopriyatnym usloviyam sredi (theses of reports Vsesoyuznauch.-tech. konf. Saratov. regioncontrol), VASKhNIL, 1990.- P. 32-33.
5. Netsvetaev V.P. Distribution of the superoxide dismutase alleles for locus, Sod S, in the spring barley on the territory of the former USSR / V.P.Netsvetaev, A.A.Pomortsev, I.S. Krestinkov // Genetika (in Russian).- 1995. V. 31. No. 13. P. 1664-1670.
6. Netsvetaev V.P. Selective value and gene geography of beta-amylase alleles in locus Bmy 1 on barley / V.P. Netsvetaev, A.A.Pomortsev, A.E.Chaplya // Genetika (in Russian).- 2000. V. 36. No. 1. P. 62-70.
7. Netsvetaev V.P. The occurrence of alpha-amylase isoenzymes among winter wheat varieties of Russia and Ukraine / V.P. Netsvetaev, L.S. Bondarenko, I.P. Motorina // Genetika (in Russian).- 2016. V.52. No. 12. P. 1398-1406.
8. Pomortsev A.A. Genegeography and allelic variants distribution in three hordein coding loci of spring barley in the territory of the former USSR / A.A. Pomortsev, B.B. Kalabushkin, M.P. Ladogina, M.L. Blank // Genetika (in Russian).- 1994. V. 30. No. 6. P. 805-815.
9. Pomortsev A.A. Genetically determined polymorphism of hordein and the possibility of its use in the breeding of winter barley / A.A. Pomortsev // Author's abstract. diss. Cand. Biol. Science, Nemchinovka: Moscow reg., 1982.- 16 p.
10. The state register of breeding achievements approved for use. Vol. 1. Plant varieties, 2017. [Electronic resource]. - Access mode: www.reestr.gossort.com/reg/main/285 (the date of appeal 14.08.2017)
11. Samofalova N.E. Sorta i gibridy. Katalog. [Varieties and hybrids. Catalog.] / N.E. Samofalova, O.V. Skripka, D.M. Marchenko et al.- Rostov-on-Don: ZAO "Kniga". 2016.- 128 p.
12. Solovichenko V.D. Pochvennyy pokrov Belgorodskoy oblasti i ego ratsyonal'noe ispol'zovaniye [Soil cover of the Belgorod region and its rational use] / V.D. Solovichenko, S.I. Tyutyunov, Belgorod: "OtchiyKrai", 2013.- 372 p.
13. Badaeva E.D. Chromosomal Passports Provide New Insights into Diffusion of Emmer Wheat / E.D. Badaeva, J. Keilwagen, H. Knüpfner, L. Waßermann, O.S. Dedkova, O.P. Mitrofanova, et al. / PLoS ONE.- 2015.- 10(5).- P. 1/25-25/25: e0128556. doi:10.1371/journal.pone.0128556

Сведения об авторах

Нецветаев Владимир Павлович - главный научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства пшеницы, доктор биологических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Белгородский Федеральный Аграрный Научный Центр Российской Академии Наук» ул. Октябрьская, 58, Белгород, 308000, Российская Федерация, E-mail: v.netsvetaev@yandex.ru

Филиппова Юлия Михайловна - начальник отдела семеноводства, Федеральное государственное бюджетное учреждение "Россельхозцентр" по Белгородской области, 308023, г. Белгород, ул. Менделеева, 10, E-mail: rsc31@mail.ru

Козелец Яна Олеговна - младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства пшеницы, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Белгородский Федеральный Аграрный Научный Центр Российской Академии Наук», ул. Октябрьская, 58, Белгород, 308000, Российская Федерация

Ащеулова Анна Павловна - младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства пшеницы, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Белгородский Федеральный Аграрный Научный Центр Российской Академии Наук», ул. Октябрьская, 58, Белгород, 308000, Российская Федерация

Information about authors

Netsvetaev Vladimir P. - Chief Scientific Officer of the Wheat Breeding and Seed Production Laboratory, Doctor of Biological Sciences, Professor, Federal State Budgetary Scientific Institution "Belgorod Federal Agricultural Research Centre of the Russian Academy of Science", Oktyabrskaya Str., 58, Belgorod, 308000, Russian Federation, tel. 8-909-201-05-79, E-mail: v.netsvetaev@yandex.ru

Filippova Yuliya M. - Chief of the Seed Quality Department, Federal State Budgetary Institution "Russian Agricultural Center" for the Belgorod Region, Mendeleeva Str., 10, Belgorod, 308023, Russian Federation, E-mail: rsc31@mail.ru

Kozelets Yana O. - Junior Researcher of the Wheat Breeding and Seed Production Laboratory, Federal State Budgetary Scientific Institution "Belgorod Federal Agricultural Research Centre of the Russian Academy of Science", Oktyabrskaya Str., 58, Belgorod, 308000, Russian Federation

Ascheulova Anna P. - Junior Researcher of the Wheat Breeding and Seed Production Laboratory, Federal State Budgetary Scientific Institution "Belgorod Federal Agricultural Research Centre of the Russian Academy of Science", Oktyabrskaya Str., 58, Belgorod, 308000, Russian Federation.

УДК: 633.367(470.32)

М.Н. Пигунов, А. А. Муравьёв, И.С. Муравьёва, Н.С. Чупрынина, В.И. Клышников, И.И. Макаренко, В.О. Перебейнос, А.С. Пыхтин, А.С. Исионов

ОЦЕНКА ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ LUPINUS ALBUS L, И LUPINUS ANGUSTIFOLIUS L

Аннотация. В полевых и лабораторных опытах проведенных в Белгородском аграрном университете имени В.Я. Горина было изучено 8 сортов и сортообразцов люпина узколистного и 18 сортов и сортообразцов люпина белого. Выявлены наиболее адаптивные, пластичные и урожайные сорта и сортообразцы обоих видов люпина, которые в вегетационные периоды 2016 – 2017 гг. формировали довольно высокий уровень урожайности и засухоустойчивости. Среднесортная урожайность сортов и сортообразцов люпина узколистного изменялась от 1,16 т/га до 2,34 т/га. Сорта сформировали её на уровне 0,93 – 2,32 т/га. Среди изучаемых сортообразцов этого вида в 2016 году максимальный урожай сформировал Узколистный 53-02 – 2,80 т/га, достоверную большую прибавку выше стандарта обеспечили Белозерный 121× Светаник – 2,64 т/га и ФЛП Чбс9×Узк 42 – 2,76 т/га. В 2017 году среди сортов уровень урожайности варьировал от 0,93 до 0,94 т/га, а среди сортообразцов от 0,94 до 1,93 т/га. Математически подтвержден максимально высокий уровень урожайности у сортообразца Узколистный 53-02 – 1,93 т/га, менее урожайными, но существенно превышающими стандарт оказались сортообразцы СН 78-07 – 1,41 т/га и СН 59-05 – 1,14 т/га. У люпина белого величина урожая за 2016 год варьировала от 1,52 т/га до 4,97 т/га. Достоверно большую урожайность сформировали сорт Деснянский 2 – 4,97 т/га (прибавка 18,3 абс.% к стандарту) и сортообразец СН 11-13 – 4,87 т/га (прибавка 15,9 абс.% к стандарту). В условиях вегетационного периода 2017 года среди изучаемых сортов люпина белого лишь Альф парус обеспечил уровень урожайности выше стандарта 3,22 т/га, математически достоверная прибавка урожая составила 0,49 т/га (17,9 абс.%). Среди сортообразцов этого вида максимальный уровень урожайности обеспечил СН 11-13 – 4,94 т/га (80,9 абс.%). При оценке засухоустойчивости выявлено, что сорта и сортообразцы люпина белого в ходе лабораторной оценки оказались и более засухоустойчивыми за двухлетний период 12 из 18 изучаемых были в группе высокоустойчивых со среднегрупповым показателем 18,8-21,1 %. Засухоустойчивые сорта целесообразно внедрять в производство, а сортообразцы использовать в селекционных программах.

Ключевые слова: люпин белый, люпин узколистный, сорта, сортообразцы, урожайность, засухоустойчивость.

ASSESSMENT OF DROUGHT TOLERANCE OF LUPINUS ALBUS L, AND LUPINUS ANGUSTIFOLIUS L

Abstract. in field and laboratory experiments conducted at the V.Ya. Belgorod Agrarian University Gorina was studied 8 varieties and varieties of narrow-leaved lupine and 18 varieties and varieties of white lupine. The most adaptive, plastic and fruitful varieties and variety samples of both species of lupine, which are in the growing season of 2016 - 2017, are revealed. formed a fairly high level of yield and drought tolerance. The average yield of varieties and varieties of narrow-leaved lupine varied from 1.16 t / ha to 2.34 t / ha. Varieties formed it at the level of 0.93 - 2.32 t / ha. Among the studied variety samples of this species in 2016 the maximum yield was formed by narrow-leaved 53-02 - 2.80 t / ha, a significant large increase above the standard was provided by Belozerny 121 × Svetanik - 2.64 t / ha and FLP Chbs9 × Uzк 42 - 2.76 t / ha In 2017, among the varieties, the yield level varied from 0.93 to 0.94 t / ha, and among the variety samples, from 0.94 to 1.93 t / ha. Mathematically confirmed the highest yield level of the narrow-leaved 53-02 - 1.93 t / ha; less productive, but significantly higher than the standard, the variety samples were СН 78-07 - 1.41 t / ha and СН 59-05 - 1.14 t / ha In white lupine, the yield for 2016 varied from 1.52 t / ha to 4.97 t / ha. Significantly higher yields were formed by the Desnyansky variety 2 - 4.97 t / ha (an increase of 18.3 abs.% To the standard) and the variety sample СН 11-13 - 4.87 t / ha (an increase of 15.9 abs.% To the standard). In the growing season of 2017, among the studied varieties of white lupine, only the Scarlet Sail provided a yield level higher than the standard of 3.22 t / ha, a mathematically significant yield increase was 0.49 t / ha (17.9 abs.%). Among the variety samples of this species, the maximum yield level was provided by СН 11-13 - 4.94 t / ha (80.9 abs.%). When assessing drought tolerance, it was revealed that the varieties and varieties of white lupine during the laboratory evaluation turned out to be more drought-resistant over the two-year period, 12 of the 18 studied were in the group of highly resistant with a mean group indicator of 18.8-21.1%. Drought-resistant varieties should be introduced into production, and varietal samples used in breeding programs.

Keywords: lupine white, blue lupine, varieties, variety samples, yield, drought tolerance.

Одной из основных причин значительного снижения урожайности большинства полевых культур является их слабая устойчивость к неблагоприятным почвенным и климатическим факторам. В связи с этим особенно важно и актуально изучить главные показатели устойчивости растений к неблагоприятным условиям, так как своевременное нивелирование, которых будет способствовать сохранению уровня урожайности культурных растений [1,8].

Урожайность основных сельскохозяйственных культур, в том числе и зерновых бобовых в условиях Центрально-Черноземной лесостепи лимитируется различными неблагоприятными факторами, к числу которых относится резкий короткопериодный дефицит осадков на фоне высоких температур [2,3,9].

Поэтому оценка адаптационной способности зерновых бобовых культур особенно при интродукции новых видов в другие регионы и климатические зоны является актуальной своевременной задачей, решение которой будет способствовать развитию семеноводства этих культур [5,6,10].

Культура люпина является перспективной для Центрального Черноземья, но среди наиболее распространенных его видов узколистного и белого – люпин белый является более засухоустойчивым. Для получения его стабильных урожаев необходимо установить устойчивость к недостатку влаги имеющихся в производстве и новых перспективных сортов и сортообразцов [2,7].

Актуальность ведения селекции и оценки сортов на засухоустойчивость в условиях Белгородской области имеет большое значение, однако изучен данный вопрос недостаточно особенно в видовом и сортовом разрезе. Причиной тому является оценка устойчивости сорта только по одному интегральному показателю – урожайности, на наш взгляд этого недостаточно и необходимо проведение лабораторных опытов с целью выделения перспективных сортов, а также распределения по группам устойчивости к засухе для рекомендаций интродукции в определенные районы. Для этого в последние годы используют косвенные оценки с использованием лабораторных методов, в которых оценку устойчивости к дефициту влаги проводится с учетом физиологии семян, экологии условий произрастания видов и биологических особенностей культуры [1,4,11].

Материалы, условия и методы исследований. Экспериментальная работа по изучению сортов и сортообразцов видов люпина проводилась в 2016 – 2017 гг. на кафедре растениеводства, селекции и овощеводства Белгородского ГАУ в различных условиях вегетационных периодов. Почва опытного участка чернозём типичный с содержанием гумуса в пахотном слое – 4,54 %, рН солевой вытяжки – 5,4, со средним содержанием основных элементов питания.

Агрометеорологические условия вегетационных периодов в годы опытов были не вполне типичными для нашего региона. Так в 2016 году температура воздуха на 0,7 °С превысила средние многолетние значения, осадков выпало на 92,7 мм больше нормы. В 2017 году средняя температура воздуха превысила норму на 2,7 °С, но при этом осадков выпадало меньше нормы в целом за вегетацию 57,4 мм однако в июне месяце регистрировались осадки в виде нескольких ливней. В целом погодные условия вегетационных периодов, разумеется, соответствующим образом отразились на динамике развития и урожайности всех сортов и сортообразцов видов люпина.

В полевом и лабораторном опытах изучали сорта и сортообразцы люпина узколистного и люпина белого. Площадь учетной делянки в полевом опыте – 1,0 м², размещение делянок систематическое в трёхкратной повторности. Посев проводили при температуре почвы на глубине заделки семян 6 – 7 °С, по маркеру ручной сеялкой с междурядьем 15 см, и глубиной посева – 3- 4 см, с нормой высева семян узколистного люпина 1,3 и семян белого люпина 1,2 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Учеты и наблюдения в полевом опыте проводили по общепринятым методикам.

В лабораторном опыте оценку засухоустойчивости проростков сортов и сортообразцов видов люпина проводили по изменению содержания статолитного крахмала. Статолитный крахмал, находящийся в корневом чехлике, почти не расходуется в процессе жизнедеятельности растительного организма, и в связи с этим содержание его в растении довольно постоянно. В ходе исследований было обнаружено, что при воздействии повышенной температурой или обезвоживанием происходит его гидролиз, особенно у менее устойчивых растений. Определяя количество оставшегося крахмала, можно судить по устойчивости сорта. В наших опытах семена проращивали на влажной фильтровальной бумаге в чашках Петри при

25 0С, через 3 суток проростки опытных вариантов помещали для подсушивания в эксикатор на 24 часа при 16-17 0С на дне, которого находился раствор глицерина. Затем проростки извлекали, срезали кончик 2-3 мм и окрашивали раствором Люголя 1 % в течение 30 секунд. В качестве контроля окрашивали кончики корня растений, которые не подсушивали. После окраски образцы сразу же просматривали под микроскопом совместно с цифровой микроскоп камерой SCMOS05000KPA, определяя степень расщепления статолитного крахмала по интенсивности окраски при помощи бальной оценки и в процентах к контролю. Затем провели группировку сортов и сортообразцов видов люпина к первой группе высокоустойчивые отнесли сорта в корневом чехлике которых гидролизовалось до 35 % крахмала, ко второй группе среднеустойчивых – 36-50 % и к третьей группе неустойчивых где гидролизовалось более 50 % крахмала.

Результаты исследований. Для изучения резервов увеличения урожайности видов люпина в регионе необходима оценка засухоустойчивости, так как влага дефицитный фактор. Нами проведен лабораторный опыт по определению засухоустойчивости

Нами проведено изучение 8 сортов и сортообразцов люпина узколистного (*Lupinus angustifolius* L.) и 18 сортов и сортообразцов люпина белого (*Lupinus albus* L.) зернофуражного направления.

В результате полевых опытов по изучению видовой и сортовой реакции на урожайность люпинов были выявлены более урожайные сорта и сортообразцы люпина узколистного и белого имеющие важное значение в современном растениеводстве.

Вегетационный период обоих видов люпина был неодинаков по годам исследований, но в целом отражал типично видовые биологические особенности люпина. Так взятые для изучения образцы люпина белого оказались позднеспелыми в сравнении с образцами узколистного. В биометрических показателях видов люпина наблюдались преимущественные отличия люпина белого в динамике высоты растений, фотосинтетической и симбиотической деятельности, структуре урожая, но в величине урожая и засухоустойчивости отмечались и значительные внутривидовые отличия. Их можно объяснить особенностями пластичности сортов и сортообразцов по отношению к различным условиям вегетации.

Урожайность семян изучаемых сортов и сортообразцов люпина узколистного в 2016 году урожайность была выше, чем в 2017-м среднесортной её показатель составил 2,34 т/га, что обусловлено в основном благоприятными условиями вегетации.

Сорта сформировали её на уровне 0,93 – 2,32 т/га, при этом сорт Белозерный 110 не превысил стандартный сорт Витязь. Среди изучаемых сортообразцов этого вида в 2016 году максимальный урожай сформировал Узколистный 53-02 – 2,80 т/га, достоверную большую прибавку выше стандарта обеспечили Белозерный 121× Светаник – 2,64 т/га и ФЛП Чбс9×Узк42 – 2,76 т/га.

Таблица 1 – Урожайность и засухоустойчивость сортов и сортообразцов люпина узколистного 2016 г.

Сорт, сортообразец	Урожайность, т/га	Засухоустойчивость		
		баллов		% к контролю
		контроль	опыт	
I группа				
Узколистный 53-02	2,80	4,0	3,3	17,5
Белозерный 121 × Светаник	2,64	4,0	3,3	17,5
Витязь, St	2,32	5,0	4,0	20,0
ФЛП Чбс9×Узк42	2,76	3,0	2,3	23,3
III группа				
Гибрид 613 × Щ-Щ Добрыня	1,85	5,0	2,3	54,0
СН 59-05	2,06	4,0	1,6	60,0
СН 78-07	2,20	4,5	1,6	64,4
Белозерный 110	2,10	5,0	1,3	74,0
НСР ₀₅	0,31			

Достоверно меньшая прибавка урожая получена у сортообразца Гибрид 613 × Щ-Щ Добрыня – 1,85 т/га, урожайность остальных сортообразцов находилась в пределах ошибки опыта и изменялась от 2,06 до 2,20 т/га (табл.1).

При лабораторной оценке засухоустойчивости прорастиваемых семян полученных в условиях 2016 года выделились две группы сортов высокоустойчивые сорта и сортообразцы процент засухоустойчивости, которых по отношению к контролю изменялся от 17,5 % до 23,3%, в среднем по этой группе засухоустойчивость составила 19,6%. Среднебалловая оценка на контроле составила 4,0 а на опытном варианте 3,2 балла, что визуально подтверждается микроскопной съемкой (рис. 1,2).

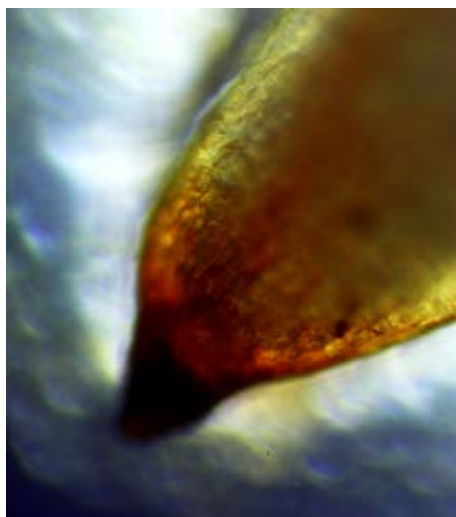


Рис.1. Корневой чехлик люпина узколистного контроль

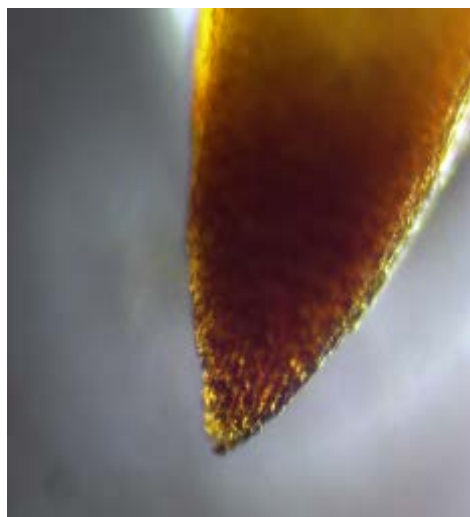


Рис. 2. Корневой чехлик люпина узколистного опыт

В 2017 году среднесортная урожайность люпина узколистного была ниже, чем в 2016 году и формировалась на уровне 1,16 т/га, это обусловлено различающимися условиями вегетационных периодов. Среди сортов уровень урожайности варьировал от 0,93 до 0,94 т/га, а среди сортообразцов от 0,94 до 1,93 т/га.

Математически подтвержден максимально высокий уровень урожайности у сортообразца Узколистный 53-02 – 1,93 т/га, менее урожайными, но существенно превышающими стандарт оказались сортообразцы СН 78-07 – 1,41 т/га и СН 59-05 – 1,14 т/га. Урожайность сортообразцов ФЛП Чбс9×Узк42 – 0,99 т/га и Белозерный 121 × Светаник – 1,03 т/га существенно не превышала стандарт, что подтверждает математическая обработка, остальные сортообразцы были менее урожайными, но несущественно ниже стандарта (табл.2).

Таблица 2 – Урожайность и засухоустойчивость сортов и сортообразцов люпина узколистного 2017 г.

Сорт, сортообразец	Урожайность, т/га	Засухоустойчивость		
		баллов		% к контролю
		контроль	опыт	
I группа				
ФЛП Чбс9×Узк42	0,99	3,8	3,0	10,0
СН 59-05	1,14	3,5	2,8	20,0
Узколистный 53-02	1,93	4,0	3,0	25,0
Витязь, St	0,93	5,0	3,6	28,0
Гибрид 613 × Щ-Щ Добрыня	0,93	3,5	2,3	34,3
II группа				
Белозерный 121 × Светаник	1,03	4,8	3,0	37,5
III группа				
СН 78-07	1,41	4,0	1,5	62,5
Белозерный 110	0,94	3,3	1,0	69,7
НСР ₀₅	0,18			

В ходе лабораторной оценки засухоустойчивости при прорастивании семян урожая 2017 года у сортов и сортообразцов люпина узколистного отмечалась различная засухоустойчивость, которая изменялась от 10 до 69,7 %. В ходе анализа полученных данных сорта и сортообразцы были распределены на три группы устойчивости. В первой группе оказались сорта и сортообразцы среднебалловая оценка устойчивости и % к контролю составили на контроле 3,9 балла, на опытных вариантах 2,9 балла и 23,5 % соответственно. Наиболее засухоустойчивым в этой группе оказался сортообразец ФЛП Чбс9×Узк42 менее засухоустойчив Гибрид 613 × Щ-Щ Добрыня. Во вторую группу включен всего один сортообразец Белозерный 121 × Светаник засухоустойчивость которого была на уровне 37,5 %. В третью группу неустойчивых к засухе были отнесены сорт Белозерный 110 – 69,7 % и сортообразец СН 78-07 – 62,5 %.

Таким образом исследование по определению засухоустойчивости сортов и сортообразцов люпина узколистного позволили выявить группы засухоустойчивых сортов которые целесообразно внедрять в производство, в том числе и на сидеральные цели, кроме того полученные данные имеют определенную ценность для селекционного процесса этой важной культуры.

Урожайность семян изучаемых сортов и сортообразцов люпина белого была выше, чем у узколистного, что объясняется морфологическими и биологическими особенностями этого вида.

Несмотря на различные условия вегетационных периодов, урожайность и выявленная в ходе лабораторных опытов засухоустойчивость довольно значительно различались, это объясняется разной реакцией сортов на условия вегетации особенно в период формирования и созревания семян.

Как и у люпина узколистного у сортов и сортообразцов люпина белого в 2016 году урожайность была выше в 2016 году (в среднем по сортам 3,41 т/га), чем в 2017 году (в среднем по сортам 3,25 т/га), что вполне объяснимо реакцией вида условия произрастания.

Таблица 3 – Урожайность и засухоустойчивость сортов и сортообразцов люпина белого 2016 г.

Сорт, сортообразец	Урожайность, т/га	Засухоустойчивость		
		баллов		% к контролю
		контроль	опыт	
I группа				
Дера, St	4,20	5,0	4,6	8,0
СН 21-13	2,98	5,0	4,6	8,0
Деснянский 2	4,97	5,0	4,0	10,0
СН 12-13	2,67	4,0	3,6	10,0
СН 1022-09	3,13	5,0	4,3	14,0
Алый парус	4,62	5,0	4,0	20,0
СН 11-13	4,87	5,0	4,0	20,0
СН 1735-10	2,25	5,0	4,0	20,0
СН 54-13	2,42	4,0	3,0	25,0
СН 13-13	2,74	4,0	3,0	25,0
СН 21-13	3,66	4,0	3,0	25,0
СН 1677-10	3,11	4,0	3,0	25,0
СН 39-13	4,34	5,0	3,3	34,0
II группа				
Р14СН 61-06	3,30	5,0	3,0	40,0
СН 15-13	3,43	5,0	3,0	40,0
III группа				
СН 38-13	1,52	5,0	2,0	60,0
СН 48-13	3,08	3,0	1,0	67,0
СН 38-02	4,10	4,0	1,3	67,5
НСР ₀₅	0,46			

Величина урожая сортов и сортообразцов люпина белого за анализируемый год варьировала от 1,52 т/га до 4,97 т/га. Достоверно большую урожайность сформировали сорт

Деснянский 2 – 4,97 т/га (прибавка 18,3 абс.% к стандарту) и сортообразец СН 11-13 – 4,87 т/га (прибавка 15,9 абс.% к стандарту). Незначительная прибавка урожая, которая была в пределах ошибки опыта получена у сорта Алый парус – 4,62 т/га (прибавка 10 абс.% к стандарту), и у сортообразца СН 39-13 – 4,34 т/га (прибавка 3,3 абс.% к стандарту). У остальных изучаемых сортообразцов урожайность была существенно ниже стандарта и изменялась от 3,66 т/га до 1,52 т/га (табл.3).

При оценке засухоустойчивости семян сортов и сортообразцов люпина белого урожая 2016 года выявлена разная их устойчивость к засухе, которая прослеживается в сделанных с помощью микроскопной съемки фото (рис. 3,4).

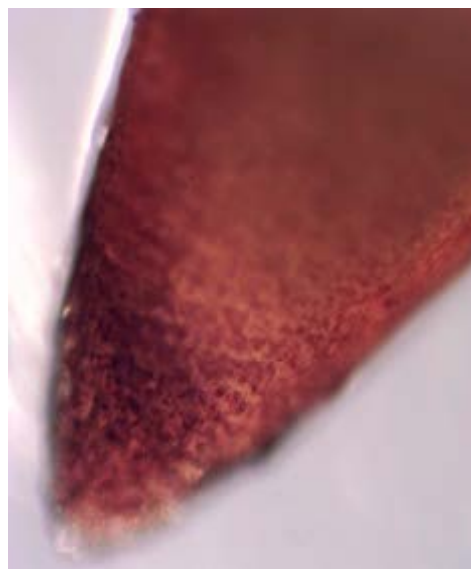
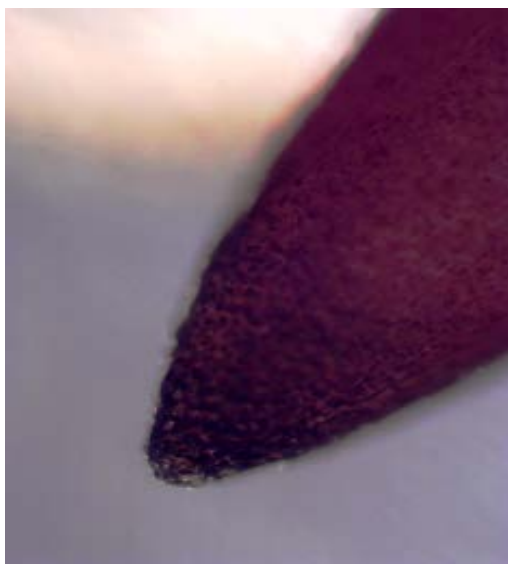


Рис. 3. Корневой чехлик люпина белого контроль Рис. 4. Корневой чехлик люпина белого опыт

В группу высоко засухоустойчивых сортов были включены сорта и сортообразцы бальная оценка засухоустойчивости, которых изменялась от 3 до 4,6 и среднегрупповой процент к контролю составляет 18,8 %. Засухоустойчивость в этой группе варьировала от 8 до 34 % по отношению к контролю. В этой группе наиболее устойчивыми оказались стандартный сорт Дега и сортообразец СН 21-13 с показателем – 8 %. Менее засухоустойчивым оказался сортообразец СН-39-13 – 34 %. Во вторую группу устойчивости включены сортообразцы Р14СН61-06 и СН 15-13 процент засухоустойчивости, которых составил 40 %. Неустойчивыми оказались СН-38-13 – 60 %, СН-4813 – 67 % и СН-3802 – 67,5 %.

В условиях вегетационного периода 2017 года среднесортная урожайность люпина белого составила 3,25 т/га, но изменялась у сортов и сортообразцов довольно в широких пределах от 1,96 т/га до 4,94 т/га (табл.4).

Среди изучаемых сортов люпина белого лишь сорт Алый парус обеспечил уровень урожайности выше стандарта 3,22 т/га, математически достоверная прибавка урожая составила 0,49 т/га (17,9 абс.%). Урожайность сорта Деснянский 2 была несколько ниже стандарта, но её величина 2,51 т/га находилась в пределах ошибки опыта. Большинство сортообразцов обеспечили урожайность больше стандарта, исключение составил СН38-13 – 1,96 т/га её уровень у данного сортообразца был достоверно ниже. Максимальный уровень урожайности обеспечил сортообразец СН 11-13 – 4,94 т/га (80,9 абс.%). Достоверно большая величина урожая была сформирована сортообразцами СН 21-13 – 4,60 т/га (68,5 абс.%), СН38-02 – 4,31 т/га (57,8 абс.%), СН13-13 – 4,25 т/га (55,7 абс.%), СН 54-13 – 4,23 т/га (54,9 абс.%) и СН 48-13 – 3,15 т/га (15,4 абс.%). Урожайность остальных изучаемых сортообразцов отличалась от стандарта незначительно, варьировала от 2,54 т/га до 3,02 т/га и находилась в пределах ошибки опыта.

Таблица 4 – Урожайность и засухоустойчивость сортов и сортообразцов люпина белого 2017 г.

Сорт, сортообразец	Урожайность, т/га	Засухоустойчивость		
		баллов		% к контролю
		контроль	опыт	
I группа				
СН 21-13	2,86	4,0	3,0	8
СН 12-13	2,75	4,0	3,6	10
СН 1022-09	2,72	5,0	4,3	14
СН 11-13	4,94	5,0	4,0	20
СН 1735-10	3,02	5,0	4,0	20
Деснянский 2	2,51	4,0	3,0	25
СН 54-13	4,23	4,0	3,0	25
СН 13-13	4,25	4,0	3,0	25
СН 21-13	4,60	5,0	4,6	25
СН 1677-10	2,54	4,0	3,0	25
Алый парус	3,22	5,0	3,6	28
Дера, St	2,73	5,0	3,6	28
II группа				
P14СН 61-06	2,63	5,0	3,0	40
СН 15-13	2,96	5,0	3,0	40
СН 39-13	3,12	5,0	2,6	48
СН 38-02	4,31	4,0	2,0	50
III группа				
СН 38-13	1,96	5,0	2,0	60
СН 48-13	3,15	3,0	1,0	67
НСР ₀₅	0,37			

При проведении в 2017 году лабораторной оценки засухоустойчивости установлено, что все изучаемые сорта оказались в группе высокоустойчивых их показатель устойчивости был на уровне 25-28 %, а сортообразцы были распределены также как в 2016 году на три группы. Среднегрупповая балльная оценка у первой группы высокозасухоустойчивых сортообразцов на контроле составила 4,5 балла на опытном варианте 3,6 балла или 8-28 %. Наиболее засухоустойчивым сортообразцом в этой группе был СН 21-13 с показателем 8 %. В группу среднеустойчивых были определены сортообразцы P14СН61,06, СН 15-13, СН 39-13, СН 38-02 со среднебалльной оценкой на контроле 4,8 балла на опыте 2,7 балла или 40 -50 %. Сортообразцы СН 38-13 и СН 48-13 оказались неустойчивые были определены в третью группу с показателями 60 и 67 % устойчивости к засушливым условиям.

Таким образом, проведенные нами исследования сортов и сортообразцов *Lupinus albus L.* и *Lupinus angustifolius L.* позволили выявить для условий лесостепной зоны Центрально – Черноземного региона наиболее пластичные, обеспечивающие стабильную урожайность. За изучаемый период 2016-2017 гг. большую урожайность обеспечили сорта и сортообразцы люпина белого её среднесортное значение в изучаемые годы было 3,25–3,41 т/га, тогда как у сортов и сортообразцов узколистного люпина 1,16 – 2,34 т/га.

Сорта и сортообразцы люпина белого в ходе лабораторной оценки оказались и более засухоустойчивыми за двухлетний период 12 из 18 изучаемых были в группе высокоустойчивых со среднегрупповым показателем 18,8-21,1 %. Засухоустойчивые сорта целесообразно внедрять в производство, а сортообразцы использовать в селекционных программах.

Библиография

1. Артюхов А.И. Рациональные подходы к решению проблемы белка в России [Текст] / А.И. Артюхов, П.А. Чекмарев // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – №6. – С. 5-8.
2. Влагодобеспеченность и урожайность сортов кормового люпина в лесостепной части Центрального Черноземья [Текст] / В.А. Сергеева, А.А. Муравьев // Кормопроизводство – 2016. - № 10. – С. 43-47.
3. Гатаулина Г.Г. Соя и другие зернобобовые культуры: импортировать или производить [Текст] / Г.Г. Гатаулина, М.Е. Бельшклина // Достижения науки и техники АПК. – 2017. - № 8. – С. 5-11.

4. Корниевская Т.В. Оценка засухоустойчивости *Astragalus cicer*. L в лабораторных условиях [Текст] / Т.В. Корниевская, М.М. Силантьева // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. – Алтайский ГУ, Барнаул, 2018. – С. 368-372.
5. Никитин В.И. Определение холодо- и засухоустойчивости образцов яровой пшеницы, ячменя лабораторными методами [Текст] / В.И. Никитина // Вестник Омского ГАУ. – Омск, 2017. – С. 19-26.
6. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур (на примере Белгородской области) [Текст] / А.В. Турьянский, В.И. Мельников, Л.А. Селезнева, Н.Р. Асыка, В.Ф. Ужик и др. – Белгород: Изд. Константа, 2014. – 462 с.
7. Семенная продуктивность люпина узколистного в Белгородской области [Текст] / Т. Н. Лушпина, А.А. Муравьев // Материалы международной студенческой научной конференции. – Майский: Бел ГАУ, 2017. – С.24.
8. Урожайность новых сортов и сортообразцов люпина белого в условиях Белгородской области [Текст] / А.А. Муравьев, В.А. Сергеева, Т. Н. Лушпина // Материалы международной студенческой конференции. – Белгород: Бел ГАУ, 2016. – С.8.
9. Урожайность перспективных сортов и сортообразцов люпина узколистного в лесостепи ЦЧР [Текст] А.А. Муравьев, В.А. Сергеева // Материалы международной научно практической конференции «Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России». – Пенза: Пензенская ГСХА, 2016. – с.19-21
10. Филинова А. Б. Оценка засухоустойчивости яровой пшеницы в условиях осмотического стресса [Текст] / А. Б. Филинова, Л.Г. Хлебова // Труды молодых ученых Алтайского ГУ. – Барнаул, 2014. – С. 123-126.
11. Хабиева Н.А. Оценка засухоустойчивости сортообразцов тритикале [Текст] / Н.А. Хабиева, З.М. Алиева // Труды института геологии дагестанского научного центра РАН. – Махачкала, 2014. – С. 2014-206.

References

1. Artyukhov A.I. Rational approaches to solving the protein problem in Russia [Text] / A.I. Artyukhov, P.A. Chekmarev // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - 2011. –№ 6. -WITH. 5-8.
2. Moisture availability and productivity of fodder lupine varieties in the forest-steppe part of the Central Black Soil Region [Text] / V.A. Sergeeva, A.A. Muravyev // Feed production - 2016. - № 10. - p. 43-47.
3. Gataulina G.G. Soybean and other leguminous crops: import or produce [Text] / GG Gataulina, M.E. Belyshkina // Achievements of science and technology of agriculture. - 2017. - № 8. - p. 5-11.
4. Kornievskaya T.V. Assessment of drought tolerance of *Astragalus cicer*. L in the laboratory [Text] / T.V. Kornievskaya, M.M. Silantsev // Problems of botany of South Siberia and Mongolia. - Altai State University, Barnaul, 2018. - p. 368-372.
5. Nikitin V.I. Determination of cold and drought resistance of spring wheat, barley samples by laboratory methods [Text] / V.I. Nikitin // Bulletin of Omsk State Agrarian University. - Omsk, 2017. - p. 19-26.
6. Organizational and technological standards for the cultivation of agricultural crops (on the example of the Belgorod region) [Text] / A.V. Turyansky, V.I. Melnikov, L.A. Selezneva, N.R. Asyka, V.F. Uzhik and others - Belgorod: Ed. Constant, 2014. - 462 p.
7. Seed productivity of narrow-leaved lupine in the Belgorod region [Text] / T.N. Lushpina, A.A. Muravyev // Materials of the International Student Scientific Conference. - May: Bel GAU, 2017. - p.24.
8. The yield of new varieties and varieties of white lupine in the conditions of the Belgorod region [Text] / A.A. Muravyev, V.A. Sergeeva, T.N. Lushpina // Proceedings of the international student conference. - Belgorod: Bel GAU, 2016. - P.8.
9. Productivity of promising varieties and varieties of narrow-leaved lupine in forest-steppe TsChR [Text] A.A. Muravyev, V.A. Sergeeva // Proceedings of the international scientific-practical conference "Innovative ideas of young researchers for the agro-industrial complex of Russia." - Penza: Penza State Agricultural Academy, 2016. - p.19-21
10. Filinova A. B. Estimation of the drought resistance of spring wheat under conditions of osmotic stress [Text] / A. B. Filinova, L. G. Khlebova // Works of young scientists of the Altai State University. - Barnaul, 2014. - p. 123-126.
11. Khabiyeva N.A. Assessment of drought resistance of triticale varieties [Text] / N.A. Habieva, Z.M. Aliyev // Proceedings of the Institute of Geology, Dagestan Scientific Center, Russian Academy of Sciences. - Makhachkala, 2014. - p. 2014-206.

Сведения об авторах

Пигунов Марк Николаевич, студент 4 курса агрономического факультета ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Муравьев Александр Александрович, доцент кафедры растениеводства, селекции и овощеводства, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул.Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 30850 8-951-142-75-77 Aleksandr16_1988@mail.ru

Муравьева Ирина Сергеевна, студентка 4 курса агрономического факультета ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Чупрынина Наталья Сергеевна, студентка 4 курса агрономического факультета ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Клышников Валентин Иванович, студент 2 курса агрономического факультета ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Макаренко Иван Иванович, студент 3 курса агрономического факультета ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Перебейнос Владислав Олегович, студент 3 курса агрономического факультета ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Пыхтин Алексей Сергеевич, студент 4 курса агрономического факультета ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Исионов Андрей Сергеевич, студент 3 курса агрономического факультета ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Information about the author

Pigunov Mark Nikolaevich 4 th student of the Faculty of Agronomy Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin

Muravyev Aleksander Aleksandrovich, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor, Department of Plant, selection and vegetable growing Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin, 308503, Belgorod region, Belgorod region, pos. May Street. Vavilov, 1, tel. 8-951-142-75-77, Aleksandr16_1988@mail.ru

Muravyeva Irina Sergeevna 4 th student of the Faculty of Agronomy Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin

Chyprynina Nataliya Sergeevna 4 th student of the Faculty of Agronomy Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin

Klyyshnikov Valentin Ivanovich 2 nd th student of the Faculty of Agronomy Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin

Makarenko Ivan Ivanovich 3 rd student of the Faculty of Agronomy Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin

Perebeynos Vladislav Olegovich 3rd student of the Faculty of Agronomy Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin

Pykhtin Aleksey Sergeevich 4 th student of the Faculty of Agronomy Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin

Isonov Andrey Sergeevich 3 rd student of the Faculty of Agronomy Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin

УДК 633.15: 631.527.5

Н.А. Сидельникова, В.В. Смирнова

ФОРМИРОВАНИЕ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ВЫРАЩИВАНИЯ

Аннотация. Кукуруза - одна из высокоурожайных культур разностороннего использования. Зерно ее отличается высокими кормовыми достоинствами, а также является немаловажным продуктом питания. Площадь ассимиляционной поверхности и продолжительность ее работы определяется уровнем агротехники. Затенение растений кукурузы, повреждение молодых листьев, засуха (при поздних сроках посева) и др. отрицательно влияют на формирование общей ассимиляционной поверхности, которая имеет важное практическое значение, так как с ней связана урожайность биомассы и зерна. Интенсивность листообразования, общая площадь листовой поверхности и ее фотосинтетическая деятельность оказывают большое влияние на продуктивность растений, так как до 95% сухой массы формируется из органических веществ, первично образующихся в листьях. Один из значительных резервов повышения урожайности и увеличения валовых сборов зерна этой культуры - использование интенсивной технологии возделывания, которая предусматривает комплекс технических и организационно-хозяйственных мероприятий, соответствующих биологическим особенностям культуры, дифференцированных по зонам страны. Правильное ее применение позволяет уменьшить напряженность в проведении полевых работ, добиться значительной экономии трудовых ресурсов и получать высокие урожаи. Хороших показателей добиваются, как правило, там, где соблюдают высокую культуру земледелия, широко используют новейшие достижения науки и передовой практики, четко и грамотно выполняют весь комплекс агротехнических мероприятий. Однако достигнутый уровень урожайности кукурузы в целом по стране еще не соответствуют потенциальным возможностям этой культуры. Причина - недооценка роли и значения отдельных агротехнических приемов, их нарушения в формировании биометрических показателей гибридов кукурузы.

Ключевые слова: кукуруза, высота растений, ассимиляционная поверхность, фотосинтетический потенциал, продуктивность.

FORMATION OF BIOMETRIC INDICATORS OF MAIZE HYBRIDS IN DIFFERENT GROWING CONDITIONS

Abstract. Corn is one of the high-yielding crops of versatile use. Its grain is distinguished by high fodder advantages, and is also an important food product. The area of the assimilation surface and the duration of its work is determined by the level of agricultural technology. Shading of maize plants, damage of young leaves, drought (at late sowing dates), etc. negatively affect the formation of the General assimilation surface, which is of great practical importance, since it is associated with the yield of biomass and grain. The intensity of leaf formation, the total area of the leaf surface and its photosynthetic activity have a great influence on the productivity of plants, as up to 95% of the dry mass is formed from organic substances primarily formed in the leaves. One of the significant reserves for increasing the yield and increasing the gross grain harvest of this crop is the use of intensive cultivation technology, which provides for a set of technical and organizational and economic measures corresponding to the biological characteristics of the culture, differentiated by the country's zones. Its correct application allows to reduce tension in carrying out field works, to achieve considerable economy of labor resources and to receive high yields. Good indicators are achieved, as a rule, where they observe a high culture of agriculture, widely use the latest achievements of science and best practices, clearly and competently perform the whole complex of agricultural activities. However, the achieved level of maize yield in the whole country does not correspond to the potential of this crop. The reason is the underestimation of the role and importance of individual agricultural techniques, their violations in the formation of biometric indicators of maize hybrids.

Keywords: corn, height of plants, assimilation surface, photosynthetic potential, productivity.

Кукуруза - одна из высокоурожайных культур разностороннего использования. Зерно ее отличается высокими кормовыми достоинствами. В нем накапливается 65-70 % безазотистых экстрактивных веществ, 9-12% белка, 4-5% жира и очень мало клетчатки. Как высокоэнергетический корм - зерно этой культуры пригодно для кормления всех видов сельскохозяйственных животных и птицы. Чтобы повысить продуктивность животных, в структуре зерновой части комбикормов должно быть не менее 40 % кукурузы [4].

Наряду с высокими кормовыми достоинствами зерно кукурузы - немаловажный продукт питания. Из него получают множество продовольственных и технических продуктов. Большое количество зерна кукурузы используют для получения крупы, муки для блинов, крахмала, спирта, кукурузных хлопьев, сиропа, сахара, пива, консервов и других продуктов. Из зародышей, которые являются отходами мукомольного производства, добывают пищевое масло хорошего качества.

Промышленность перерабатывает не только зерно, но и стержни, стебли, обертки початка, изготавливая из них жидкую смолу, бутиловый спирт, краски, клей, медикаменты. Из стеблей, стержней, и оберток початков кукурузы в химической и строительной промышленности вырабатывают более 40 видов различной продукции - изоляционные прокладки, линолеум, целлюлозу, фурфурол, клей. Стержни початков при соответствующей переработке дают ксилосу и бумагу. Практически растение кукурузы "безотходно". А по данным ФАО, в настоящее время во всем мире из кукурузы изготавливают более 500 различных основных и побочных продуктов.

Особую ценность кукуруза представляет как высокоурожайное кормовое растение разностороннего использования. В животноводстве на корм скоту используют кукурузное зерно, силос, солому, зеленую массу. Зерно желтозерных сортов богато каротином, который повышает усвояемость кормов. Кукурузное зерно охотно поедается животными и является ценным компонентом комбикормов. Однако надо иметь в виду, что в зерне кукурузы содержится меньше белков, зольных элементов и витаминов, чем в зерне других злаков. Кроме того, протеин зерна кукурузы беден такими важнейшими незаменимыми аминокислотами, как лизин и триптофан и богат наименее ценным в кормовом отношении белком - зеином. Это необходимо учитывать при составлении кормовых рационов и определении состава комбикормов.

В нашей стране и за рубежом получила распространение технология хранения и использования на корм скоту влажного измельченного или целого зерна, убранного в полной спелости и обработанного консервантами, либо без них. По кормовым качествам такое зерно не уступает зерну после термической обработки.

Нередко зерно кукурузы скармливают скоту в смеси с молотыми стержнями початков, что способствует лучшему усвоению концентрированного корма животными.

Сухие стебли и листья кукурузы, оставшиеся после уборки зерна, по своим кормовым достоинствам приближаются к сене среднего качества [1].

Кроме зерна (в чистом виде или в комбикормах), используется зеленая масса растений кукурузы, которая хорошо силосуется. Она дает прекрасный зеленый корм, богатый легкоусвояемыми углеводами и охотно поедается животными. Кормовые достоинства этой культуры значительно повышаются при возделывании совместно с богатыми белком бобовыми растениями, особенно с соей.

Растения кукурузы, убранные в состоянии молочно-восковой или восковой спелости зерна, прекрасно силосуются и дают первоклассный сочный корм [4]. Уборка в этот период зрелости позволяет получать наибольший урожай сухого вещества, хорошее соотношение питательных веществ в силосе и его высокое качество. В 1 кг силоса, приготовленного из всей массы с початками, содержится 0,25-0,32 кормовых единиц и 14-18 граммов переваримого протеина.

Благодаря своим биологическим особенностям, кукуруза получила большое распространение в поукосных и пожнивных посевах, способствуя, таким образом более интенсивному использованию пашни и увеличению сбора кормов с единицы площади. При этом следует иметь в виду, что в южных районах возделывания кукурузы при надлежащей агротехнике и благоприятных погодных условиях в пожнивных посевах нередко получают с 1 га по 40-50 ц вполне вызревшего кукурузного зерна. Кукурузу используют и как кулисное растение. При высокой агротехнике кукуруза, как пропашная культура оставляет после себя хорошо очищенное поле от сорняков.

Если раньше кукурузу относили к весьма трудоемким культурам, то теперь, когда широко применяется комплексная механизация при ее возделывании, используются гербициды, все изменилось. Затраты ручного труда на получение центнера кормовых единиц кукурузы не выше, чем при возделывании зерновых культур сплошного посева.

При уборке на зерно в зонах достаточного увлажнения она является хорошим предшественником под яровые культуры, а при возделывании на зеленый корм - прекрасной паразанимающей культурой и одним из лучших предшественников под озимые культуры,

потому что она почти не имеет общих с этими культурами вредителей и болезней.

При возделывании по интенсивной технологии после нее остается хорошо очищенное от сорняков поле, улучшается физическое состояние почвы, что способствует накоплению более высоких запасов влаги, чем после культур сплошного посева. Так, в многолетних опытах института кукурузы в полутораметровом слое запасы влаги составили (мм): после кукурузы на зерно – 72,3; озимой пшеницы – 39,8; ячменя - 37; подсолнечника - 35.

В мировом хозяйстве зерно кукурузы используется на различные нужды приблизительно в следующих соотношениях: на продовольственные цели 20-25 %, на фураж 55-65, на технические цели 15-20 %. По посевным площадям кукуруза занимает 2 место в мире, уступая только пшенице. По урожайности же она превосходит пшеницу, и поэтому валовой сбор зерна кукурузы в отдельные годы либо превышает, либо находится на уровне валового сбора зерна пшеницы [6].

Возделывание кукурузы широко распространено во всем мире, начиная от тропических широт и кончая Скандинавскими странами. Основные площади размещены в районах с мягким умеренно теплым климатом - переходным от морского к континентальному. Наиболее характерным в этом отношении является так называемый кукурузный пояс в США, где растения практически не испытывают засухи. Средняя температура колеблется от 21 до 26 °С, ночная температура превышает 14 °С, безморозный период длится 140 - 150 дней. В критический период вегетации, когда культура наиболее чувствительна к засухе (в течение 10 дней до появления метелок и 20 дней после этого), там выпадает 100 - 125 мм осадков. На больших площадях выращивают кукурузу в Аргентине, Китае, Италии и некоторые других странах.

По количеству производимого зерна она занимает третье, после пшеницы и риса, место в мире [5].

Посевные площади кукурузы на зерно в Российской Федерации в 2018 г. составили 2494,4 тыс. га, что на 532,35 тыс. га меньше, чем в предыдущем 2017 г. Урожайность зерна кукурузы Российской Федерации в 2017 г. достигла 49,0 ц/га, такой же уровень урожайности наблюдается и в Белгородской области. Доля кукурузы на зерно в Белгородской области достигает 21,4 %, что соответствует второму месту среди субъектов Российской Федерации, уступая Владимирской области (38,4 %). В Центральном Федеральном округе доля кукурузы на зерно составила 14,0 %, в Российской Федерации этот показатель составил 9,8 %) [7].

Широкое распространение кукурузы обязано, прежде всего, высокой продуктивности этого растения. Например, в нашей стране, как и во многих других странах, кукуруза занимает первое место по урожайности среди зерновых. При возделывании кукурузы в зонах, особо благоприятных для ее производства, она дает высокие урожаи зерна - 60 ц/га и более, и зеленой массы 300-600 ц/га и более.

Первое место по производству зерна кукурузы занимают США. Значительные посевные площади кукурузы имеются в Бразилии, Мексике, Индии, Индонезии и других странах. Кукурузу широко возделывают в Венгрии и Болгарии.

В нашей стране кукурузу возделывают на больших площадях для получения как спелого зерна, так и зеленой массы, используемой на корм скоту в свежем или силосованном виде. Основные площади кукурузы сосредоточены на Северном Кавказе, в Поволжье, Центрально-Черноземных областях, в южных районах Сибири, Урала, Дальнего Востока. Столь широкое распространение кукурузы в самых разнообразных по климатическим условиям зонах обусловлено возможностью ее разнообразного использования как кормового средства и ее биологическим особенностям.

Целью наших исследований являлось изучение влияния различных условий выращивания на формирование ассимиляционной поверхности растений кукурузы в условиях Белгородской области. Различные условия в опыте достигались: проведением посева в два срока (27.04 и 22.05); с нормой высева (60-80 тыс. растений на гектаре посева среднераннего гибрида и 50-70 тыс. растений на гектаре посева среднеспелого гибрида); на фоне с внесением удобрений и без удобрений.

Для осуществления данной цели были определены следующие задачи: - определение скорости образования листьев у гибридов кукурузы различной скороспелости в зависимости от сроков посева; - определение биометрических показателей гибридов кукурузы различной скороспелости в зависимости от сроков посева и густоты растений; - определение биометрических показателей гибридов кукурузы различной скороспелости в зависимости от сроков посева и удобрений; - изучение влияние погодных условий на формирование высоты растений, площади листьев на одном растении и на гектаре посева, фотосинтетического потенциала.

В формировании надземных органов кукурузы различают два цикла: первый - формирование вегетативных органов и второй - формирование репродуктивных органов. Для получения высоких урожаев зерна и зеленой массы кукурузы нужно знать закономерности формирования и вегетативных и репродуктивных органов. Стебель кукурузы достигает в высоту от 0,6 до 6 м, хорошо облиственный, прямостоячий, округлый, гладкий, способен ветвиться, образуя боковые побеги-пасынки (2-3).

Высота стебля является важным морфологическим признаком, указывающим на особенности роста и развития кукурузы в конкретных условиях внешней среды [2].

В определенной степени (по количеству междоузлий) высота растений является генетическим признаком. Результаты наших исследований, в которых изучалось влияние различных факторов на высоту растений кукурузы, показали, что к завершению листообразования высота стебля среднеспелого гибрида ДКС 4178 была значительно больше, чем у среднераннего гибрида Дельфин. В начальный период жизни, до образования 12 листьев, различия в высоте стебля у различных по спелости гибридов были незначительными. Но в фазу образования 15-16 листьев высота растения у среднеспелого гибрида ДКС 4178 была на 7 см, а в фазу цветения метелки - на 48,7 см больше, чем у среднераннего гибрида Дельфин. У среднеспелого гибрида в среднем за годы исследований высота растений составила 265,2см, у среднераннего – 216,5 см.

Высота растений определяется взаимодействием двух составляющих: количеством междоузлий и темпов их прироста. В то время как первая является генетическим признаком, вторая целиком зависит от условий внешней среды. Наибольшая высота растений кукурузы – 305,3 см у среднеспелого и 243,5см у среднераннего гибрида – в благоприятный по условиям (особенно влагообеспеченности) 2017 году.

Наряду с биологическими особенностями гибридов и условиями погоды на высоту растения большое влияние оказывали сроки посева. Запоздывание с посевом (на 20 дней позже оптимального срока) приводило к уменьшению высоты стебля у среднераннего гибрида на 30-33 см, у среднеспелого - на 30-36 см.

В меньшей степени сказались на этом показателе густота растений и минеральные удобрения. В среднем за годы исследований при загущении посева до 80 тысяч растений на га высота стебля у среднераннего гибрида уменьшалась на 14 см на неудобренном фоне и на 11,3 см - на фоне N₁₂₀P₈₀K₆₀. У среднеспелого гибрида эта разница составила соответственно 9,7 и 17,1 см.

Листья кукурузы крупные, линейные, цельнокрайние, плотно облегающие стебель и расположенные в чередующемся порядке по двум противоположным сторонам его. В жаркое время дня они скручиваются, их верхняя поверхность покрыта волосками, что предохраняет растение от излишнего испарения влаги. Количество листьев колеблется от 8 до 45. У распрощанных в нашей области гибридов и сортов оно меньше - от 13 до 18. Растения с узкими желобовидными листьями, отходящими от стебля под острым углом, более урожайны по сравнению с растениями с горизонтально расположенными листьями, так как в меньшей степени затеняют друг друга и используют даже незначительные осадки и росу, стекающие по листьям и стеблю к корням. Это свойство повышает эффективность удобрений при гнездовом и рядковом внесении. Обилие устьиц (100-200 млн. шт. на одном растении) обеспечивает благоприятные условия для газообмена растений. Листья кукурузы содержат больше питательных элементов, чем стебель. Вот почему при использовании ее на силос и зеленый

корм желательнее более высокая облиственность растений [4].

Существуют особенности в формировании листьев кукурузы. Очередные листья кукурузы появляются неравномерно. Первые 3 листа появляются быстро один за другим, через один – два дня. Следующие 4-8-й листья появляются медленнее, через 3-5 дней. Связанно это с тем, что к появлению 4 листа растение исчерпывает запасные, питательные вещества семени и полностью переходит к автотрофному питанию при небольшой ассимиляционной поверхности и слабо развитой корневой системе. Несмотря на это листья теперь в отличие от первых трех формируются крупные, и на их построение требуется много пластического материала. Очень быстрое появление и почти одновременное формирование большого числа крупных листьев создавало бы напряженный пищевой и водный баланс растения. В это же время много пластических веществ тратится на формирование корней.

Таблица 1 - Скорость образования листьев у гибридов кукурузы различной скороспелости в зависимости от сроков посева (2017-2018 гг.)

Дата посева	Количество листьев	Сумма за период листообразования		На образование одного листа	
		Эффективных температур, °С	Дней	Эффективных температур, °С	Дней
Дельфин					
27.04	16,9	445	51	26,3	3,0
22.05	16,5	450	36	27,3	2,2
ДКС 4178					
27.04	19,0	642	63	33,8	3,3
22.05	18,3	644	49	35,2	2,7

Следующие листья появляются быстрее (через каждые 1-2 дня), так как к этому времени растение имеет уже большую поверхность закончивших рост листьев и хорошо развитую корневую систему.

Затем (с 10-12 по 16-18) появление очередных листьев замедляется. Это, по-видимому, связано с тем, что в этот период усиленно растут и потребляют много питательных веществ генеративные органы, поэтому ухудшается питание новых формирующихся листьев. Различные по скороспелости сорта и гибриды формируют различное число листьев, причем количество листьев на главном побеге является довольно устойчивым сортовым признаком, малоизменяющимся от приемов возделывания. Так, при проведении посевов в срок на 20 дней позже оптимального наблюдалась лишь тенденция к уменьшению количества листьев (табл.1). А вот скорость образования листьев у изучаемых гибридов в зависимости от сроков посева значительно менялась.

В среднем за 2017-2018 гг. растения среднераннего гибрида формировали очередной лист при оптимальном сроке посева за 3,3 и втором - за 2,2 дня. У среднеспелого гибрида этот процесс завершался соответственно за 3,3 и 2,7 дня. Это привело к сокращению периода листообразования при позднем сроке посева у гибрида Дельфин на 15, у гибрида ДКС 4178 - на 14 дней.

Следует отметить, что сумма эффективных температур, при которой завершалось образование всех листьев при оптимальном и позднем сроках посева у обоих гибридов была близкой. При этом у среднеспелого гибрида ДКС 4178 она была больше, чем у среднераннего гибрида Дельфин соответственно на 197 и 194°С.

Изучение влияния густоты растений и минеральных удобрений на количество образуемых листьев показало, что эти факторы практически не оказывали влияние на этот показатель.

Количество листьев и скорость их образования в значительной мере сказались на величине формируемой растениями площади листовой поверхности и фотосинтетического потенциала (ФП) (табл. 2).

Таблица 2 - Биометрические показатели гибридов кукурузы различной скороспелости в зависимости от сроков посева и густоты растений (2017-2018 гг.)

Дата посева	Растений на 1 га, тыс.	Высота стебля, см	Площадь листьев, м ² тыс /га	Площадь листьев, м ² на 1 растение	ФП посева м ² тыс./га дней
Дельфин					
27.04	60	209	26,7	0,47	1,5
	80	203	34,3	0,45	1,9
22.05	60	179	23,0	0,42	1,1
	80	170	29,3	0,39	1,5
ДКС 4178					
27.04	50	263	29,4	0,63	1,8
	70	257	26,0	0,60	2,5
22.05	50	233	26,0	0,57	1,5
	70	221	35,3	0,55	2,1

Площадь листьев на растении у среднераннего и среднеспелого гибридов составляла 0,39-0,63 м². Максимальная ее величина достигает в фазу цветения и на некоторое время стабилизируется. Этот период характеризуется наибольшей суммарной интенсивностью фотосинтеза и максимальным накоплением сухого вещества в единицу времени. Затем площадь листьев начинает быстро уменьшаться за счет отмирания листьев нижних ярусов. На этот процесс сильно влияет срок посева. При опоздывании с посевом сокращается площадь листьев на растениях и как следствие этого, происходит снижение урожайности.

С увеличением густоты посева площадь листьев одного растения уменьшалась независимо от скороспелости гибридов, однако на гектаре посева, напротив, возрастала на 24,6-28,8%.

Внесение удобрений способствовало увеличению площади листьев одного растения на 37,0 - 39,1% у гибрида Дельфин и на 22,1-23,7% - у гибрида ДКС 4178. Аналогичная закономерность сохранялась и на гектаре посева (табл. 3).

Таблица 3 - Биометрические показатели гибридов кукурузы различной скороспелости в зависимости от сроков посева и удобрений (2017-2018 гг.)

Дата посева	Фон	Высота стебля, см	Площадь листьев		ФП посева, тыс.м ² /га дней
			м ² на 1 растение	тыс. м ² / га	
Дельфин					
27.04	Неудобренный N ₁₂₀ P ₈₀ K ₆₀	193	0,46	26,4	1,4
		213	0,63	36,6	1,9
22.05	Неудобренный N ₁₂₀ P ₈₀ K ₆₀	160	0,41	22,5	1,1
		175	0,50	27,5	1,5
ДКС 4178					
27.04	Неудобренный N ₁₂₀ P ₈₀ K ₆₀	242	0,60	28,5	1,7
		258	0,73	34,8	2,1
22.05	Неудобренный N ₁₂₀ P ₈₀ K ₆₀	207	0,54	24,1	1,5
		215	0,61	27,5	1,6

Оптимальные параметры площади листьев (30-35 тыс. м² /га) обеспечивались у среднераннего гибрида при густоте 60 тыс. растений на га на удобренном и 80 тыс. растений на га - на неудобренном фонах. У среднеспелого гибрида оптимальная площадь листьев сформировалась при густоте стояния растений 50 тыс./га как на удобренном, так и на неудобренном фонах.

От величины площади листьев на гектаре посева и продолжительности их жизни зависел ФП посева (табл.2). У среднеспелого гибрида при всех сроках посева и интервалах густот он был на 0,3-0,6 млн. м²/га дней больше, чем у среднераннего гибрида. Запоздывание с посевом уменьшало величину ФП посева обоих гибридов на 0,3 – 0,4 млн. м²/га дней.

Внесение минеральных удобрений положительно влияло на формирование ФП посева. Оптимальная величина ФП посева (2 млн. м²/га дней на 100 дней вегетации) обеспечива-

лась при оптимальной густоте растений каждого гибрида (50 и 60 тыс./га) на удобренном фоне и загущенных вариантах (70 и 80 тыс./га) - на фоне без удобрений.

Площадь ассимиляционной поверхности и продолжительность ее работы определяется уровнем агротехники. Затенение растений кукурузы, повреждение молодых листьев, засуха (при поздних сроках посева) и др. отрицательно влияют на формирование общей ассимиляционной поверхности, которая имеет важное практическое значение, так как с ней связана урожайность. Изучением особенностей фотосинтеза занимались многие ученые. Установлено, что интенсивность листообразования, общая площадь листовой поверхности и ее фотосинтетическая деятельность оказывают большое влияние на продуктивность растений, так как до 95% сухой массы формируется из органических веществ, первично образующихся в листьях [1].

В конце августа – начале сентября, с переходом температуры воздуха через 10°C, прирост зеленой массы кукурузы прекращается. Однако учитывая, что заморозки могут начаться раньше, уборку кукурузы следует закончить в первую пятидневку сентября.

Один из значительных резервов повышения урожайности и увеличения валовых сборов зерна этой культуры - внедрение инновационных технологий возделывания, которые предусматривают комплекс технических и организационно-хозяйственных мероприятий, соответствующих биологическим особенностям культуры, дифференцированных по зонам страны. Эти технологии обеспечивают получение максимального урожая высокого качества, устойчивый экономический эффект, сохранение почвенного плодородия и охрану окружающей среды.

Современные инновационные технологии объединяют новейшие достижения селекции, земледелия, химизации и механизации производства кукурузы на основе точного биологического контроля за состоянием растений. Они способствуют дальнейшему повышению их продуктивности растений кукурузы. Правильное их применение позволяет уменьшить напряженность в проведении полевых работ, добиться значительной экономии трудовых ресурсов и получать высокие урожаи [6].

О больших резервах увеличения производства зерна кукурузы, возделываемой по инновационных технологий, свидетельствуют данные научно-исследовательских учреждений, передовых хозяйств, ведущих агрохолдингов.

Высокие урожаи зерна при наименьших затратах труда и средств получают многие хозяйства, такие как ЗАО «Краснояржская зерновая компания», ООО «Бутово-Агро» Яковлевского района, АПК «Бирюченский» Красногвардейского района и др. Хороших показателей добиваются, как правило, там, где соблюдают высокую культуру земледелия, широко используют новейшие достижения науки и передовой практики, четко и грамотно выполняют весь комплекс агротехнических мероприятий. Однако достигнутый уровень урожайности кукурузы в целом по стране еще не соответствуют потенциальным возможностям этой культуры. Причина - недооценка роли и значения отдельных агротехнических приемов, их нарушения в формировании биометрических показателей гибридов кукурузы.

Библиография

1. Никитин В.В. Влияние некоторых элементов системы земледелия на продуктивность и качество силосной кукурузы / В.В. Никитин, В.Д. Соловиченко, А.П. Карабутов, В.И. Мельников // Белгородский агромир.- 2015.- №4 (92) август.- С.25-27.
2. Сидельникова Н.А. Продуктивность растений кукурузы в зависимости от удобрений к инокуляции семян диазотрофами /Н.А. Сидельникова, И.В. Луцык // Проблемы с/х производства на современном этапе и пути их решения. Материалы VI международной научно-производственной конференции 26-28 марта 2002 года. Ч.1, Белгород: Издательство БелГСХА.-С.41
3. Сидельникова Н.А. Показатели качества зерновых культур / Н.А. Сидельникова // Международный научно-исследовательский журнал «Успехи современной науки и образования».- 2016.- №12, Том 9.
4. Сидельникова Н.А. Продолжительность вегетационного и межфазных периодов различных по скороспелости гибридов кукурузы / Н.А. Сидельникова, Н.И. Гуйда.- Труды Кубанского ГАУ, выпуск 320(348), Пути повышения урожайности зерновых культур в Краснодарском крае. Краснодар, 1991г.- С.70-74
5. Сидельникова Н.А. Эффективность производства и приготовления кукурузного силоса / Н.А. Сидельникова // Материалы международной научно-практической конференции Фундаментальные и прикладные

проблемы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных в изменившихся условиях системы хозяйствования и экологии. Сборник научных трудов. - Ульяновск : Ульяновская ГСХА. Т.1, 2005г.- С.105-108

6. Харм К.Г. Борьба с дефицитом / К.Г. Харм // Новое сельское хозяйство.- 2014. - №2.- С.12
7. www.gks.ru. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики

References

1. Nikitin V.V. Influence of some elements of agriculture on the productivity and quality of silage corn / V. V. Nikitin, V. D. Solovichenko, V. p. Karabutov, V.I. Melnikov // Belgorod Agromir.-2015.- №4 (92) August.- P. 25-27.
2. Sidelnikova N.A. Plant productivity of maize depending on fertilizer to seed inoculation with diazotrophic / N.A. Sidelnikova, V.I. Lutsyk.- Problems of agricultural production at the present stage and ways to solve them. Proceedings of the VI international scientific and production conference on 26-28 March 2002. Part 1, Belgorod, 2002.- Publisher BSAA.- P. 41
3. Sidelnikova N.A. Indicators of quality of grain crops / N.Ah. Sidelnikov.- International research journal "Successes of modern science and education".- №12, Volume 9. 2016.
4. Sidelnikova N.A. The duration of the vegetative and interphase periods, different precocity of corn hybrids / N.Sidelnikova , N.I.Huida.- Works of the Kuban state agrarian university, release 320 (348), Ways of increase of productivity of grain crops in Krasnodar Krai. Krasnodar, 1991. - P. 70-74.
5. Sidelnikova N.A. The efficiency of the production and cooking of corn silage / N.A. Sidelnikova.- Materials of the international scientific-practical conference Fundamental and applied problems of increasing the productivity of farm animals in the changed conditions of the system of management and ecology. Collection of proceedings. Ulyanovsk state agricultural Academy. Vol. 1, 2005. - P. 105-108
6. Harm K. G. Deal with the deficit / Harm K. G. // New agriculture.- 2014. - №2.- P. 12 .
7. www.gks.ru. Official site of Federal state statistics service

Сведения об авторах

Сидельникова Наталья Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент , заведующий кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул.Вавилова, д.1, п.Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел.+74722 39-14-26, e-mail: 8861676@gmail.com.

Смирнова Виктория Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел.+74722 39-14-26, e-mail: svic.belgorod@mail.ru.

Information about authors

Sidelnikova Natalya Anatolyevna, candidate of agricultural sciences, associate professor, head of the department of the production technology and processing of agricultural production, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V.Gorin» , ul.Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, , tel. +74722 39-14-26? e-mail: 8861676@gmail.com

Smirnova Victoria Viktorovna, candidate of agricultural sciences, associate professor of the production technology and processing of agricultural production, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V.Gorin» , ul.Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, , tel. +74722 39-14-26, e-mail: svic.belgorod@mail.ru

УДК 631.51.01:631.41

С.И. Смуров, О.В. Григоров, Д.П. Беликов

ДИНАМИКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация. С 2011 года в Белгородской области действует программа биологизации земледелия, направленная на комплексное сохранение и повышение плодородия почв. Одним из способов решения поставленной задачи является отказ от рыхления пахотного слоя почвы, то есть внедрения почвосберегающей технологии No-Till. Но при этом у земледельцев возникает много вопросов и в первую очередь о риске снижения урожайности возделываемых культур из-за уплотнения почвы, потери запасов питательных веществ и доступной влаги в ней. Альтернативой технологии с прямым посевом (No-Till) является адаптированная к местным условиям система земледелия, основанная на принципах минимального рыхления поверхности почвы, создающая мульчу, которая способствует сохранению влаги и структуры её плодородного слоя. Целью исследований проведенных в 2010-2017 годах в стационарном опыте лаборатории по изучению систем земледелия Белгородского ГАУ являлось определение изменения физических и химических свойств почвы при переходе к почвосберегающей технологии No-Till в сравнении с технологией основанной на минимальной обработке почвы под все культуры севооборота на черноземе типичном тяжелосуглинистом. В работе показано влияние технологий No-Till и Mini-Till на физические и химические свойства чернозема типичного. Результаты исследований показали, что в целом, за две ротации севооборотов, при переходе к технологии No-Till увеличиваются запасы почвенной влаги, при этом плотность почвы остается в пределах оптимальных значений для возделываемых культур, а количество макроэлементов и органического вещества в почве и степень её кислотности не отличалось от показателей технологии с обработкой почвы. В тоже время в среднем за период проведения опыта более структурированная почва была при использовании технологии Mini-Till.

Ключевые слова: нулевая обработка почвы (No-Till), минимальная обработка почвы (Mini-Till), прямой посев, влажность почвы, плотность почвы, структурность почвы, минеральное питание.

DYNAMICS OF PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF THE SOIL BASED ON FROM RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES

Abstract. Since 2011, in the Belgorod region there is a program for the biologicalization of agriculture, aimed at the integrated preservation and improvement of soil fertility. One of the ways to solve the task is to abandon the loosening of the arable layer of the soil, that is, the introduction of soil-saving technology No-Till. But at the same time, farmers have many questions, primarily about the risk of reducing the yield of cultivated crops due to soil compaction, loss of nutrient reserves and available moisture in it. An alternative to direct sowing technology (No-Till) is a locally adapted farming system based on the principles of minimal loosening of the soil surface, creating mulch, which contributes to the preservation of moisture and the structure of its fertile layer. The goal of the research conducted in 2010-2017 in the in-house experience of the laboratory for the study of farming systems of the Belgorod State Agrarian University was to determine the change in the physical and chemical properties of the soil during the transition to the No-Till soil-saving technology in comparison with the technology based on the minimum tillage for all crops heavy loam. The article shows the influence of the No-Till and Mini-Till technologies on the physical and chemical properties of typical chernozem. Research results showed that, in general, two rotations of crop rotations increase the soil moisture reserves during the transition to the No-Till technology, while the soil density remains within the optimum values for cultivated crops, and the amount of macronutrients and organic matter in the soil and its acidity did not differ from the indicators of technology with soil treatment. At the same time, on average, over the period of the experiment, a more structured soil was achieved using Mini-Till technology.

Keywords: zero tillage (No-Till), minimum tillage (Mini-Till), direct sowing, soil moisture, soil density, soil structure, mineral nutrition.

Введение. Ресурсосбережение является одним из важнейших направлений в структурной перестройке методов ведения сельскохозяйственного производства. Эффективность применения ресурсосберегающих технологий должна сопровождаться постоянным повышением плодородия почвы, учетом биологических особенностей районированных высокопродуктивных сортов интенсивного типа, применением интегрированной системы защиты растений от сорняков, вредителей и болезней, использованием новейшей сельскохозяйственной техники.

No-Till – нулевая технология – термин, используемый в Северной Америке. В Англии для описания этого процесса применяется словосочетание «прямой посев». Эти термины используются в основном как синонимы во многих частях света [5].

No-Tillage или Zero-Tillage – это система ведения хозяйства, в которой семена непосредственно высеваются в необработанную почву, которая сохранила растительные остатки предыдущего урожая. Специальное оборудование для посева с дисками (с низким уровнем нарушения почвы) или с узкими сошниками (с более высоким нарушением почвы) делает узкую прорезь в почве, покрытой остатками, которая достаточно широка, чтобы совершить посев семян в землю и накрыть их почвой [3].

Тщательный анализ данных многолетних исследований, проведенный Г.Н. Черкасовым и другими, показал, что при использовании нулевых и поверхностных способов основной обработки необходимо учитывать ряд положительных и отрицательных аспектов.

Положительные аспекты:

1. Усиление почвозащитных свойств почвы;
2. Повышение содержания органического вещества в почве, снижение темпов минерализации гумуса;
3. Более активное разложение органики и накопление подвижного фосфора и обменного калия в верхнем слое почвы;
4. Повышение содержания влаги в почве;
5. Снижение деформации и уплотнения обрабатываемого и подпочвенного слоев ходовыми системами машин;
6. Уменьшение энергоемкости технологий возделывания сельскохозяйственных культур;
7. Сокращение производственных затрат на 15-20 %, в том числе расход топлива – до 40 %, повышение производительности на 25-30 %.

Отрицательные аспекты:

1. Ухудшение фитосанитарной ситуации в посевах;
2. Риск снижения урожайности возделываемых культур и продуктивности севооборотов;
3. Уплотнение почвы проявляется при систематическом применении нулевой технологии;
4. Уменьшение запасов нитратного азота [9].

Исследования Н.П. Чекаева показали, что при внедрении технологии прямого посева плотность почвы постепенно уменьшалась, и в слое 0-30 см за три года опыта плотность снижалась с 1,18 до 1,16 г/см³. Также автор отмечает, что за три года внедрения технологии No-Till увеличивалось не только содержание водопрочных агрегатов на 9,7 %, но и происходило восстановление утраченной структуры в слоях почвы 0-30 см и 30-50 см [8].

Как отмечают в своей работе А.Н. Власенко, Н.Г. Власенко и Н.А. Коротких, «при технологии No-Till отмечена лучшая оструктуренность всего верхнего слоя горизонта почвы (0-30 см), что связано с большим поступлением органического вещества с корневыми и другими растительными остатками». При этом авторы отмечают, что «на фоне No-Till почва обладает более низкой пропускной способностью воды», но в то же время «при технологии No-Till почва лучше удерживала воду». В статье также указывается, что более высокой плотность почвы была на варианте с прямым посевом [2].

В то же время, исследования А.В. Халина, Ф.Г. Бакирова и других показывают, что плотность почвы на вариантах с No-Till существенно ниже, чем на вариантах с обработанной почвой, с меньшим диапазоном колебаний по слоям и во времени. Авторами отмечено, что плотность и пористость близки к оптимальным значениям, в то время как при мелком и глубоком рыхлениях они тождественны значениям, характерным для подпахотных горизонтов. Также авторы отмечают, что «при переходе на технологию No-Till обязательным условием является накопление и сохранение соломенной мульчи на поверхности почвы». [1, 7]

По мнению Н.А. Коротких, «сохранение и накопление растительных остатков на поверхности почвы в течение первых пяти лет (начальная фаза) способствует постепенному запуску механизмов восстановления почвенных агрегатов, улучшению структуры почвы, созданию оптимальной плотности сложения. Однако для стабилизации земледелия, улучшения

водного и питательного режимов при отказе от почвенных обработок требуется больший период (более 10-15 лет)». [6]

По-существу, нулевая обработка на сегодняшний день не обладает универсальностью. Большинство агитаторов нулевой обработки неудачи ее применения списывают на плохую подготовленность кадров, говорят о необходимости обязательного переходного периода, но на самом деле самая главная проблема – несовершенство технологии, основной причиной которого является низкая ее адаптация к многообразным почвенно-климатическим условиям страны. Возникший в последнее десятилетие ажиотаж с прямым посевом во многом связан с тем, что сельское хозяйство России представляет собой огромную площадку для реализации зарубежной сельскохозяйственной техники и средств химической защиты растений [9].

Объекты и методы. Целью исследования являлось определение изменения физических и химических свойств почвы при переходе к почвосберегающей технологии No-Till в сравнении с ресурсосберегающей технологией Mini-Till в условиях Белгородской области.

Многолетний стационар по изучению технологий No-Till и Mini-Till был заложен в 2008 году со следующим севооборотом:

1. Соя с коротким сроком вегетации;
2. Озимая пшеница;
3. Пропашные культуры (кукуруза на зерно, подсолнечник);
4. Яровой ячмень.

По первой технологии агротехника ухода за изучаемыми культурами базируется на наблюдениях за состоянием почвы и посевов и при необходимости включает рыхление верхнего слоя пахотного горизонта для создания и поддержания почвенной мульчи, обработку участков гербицидами, инсектицидами и фунгицидами, проведение междурядных обработок в посевах пропашных культур. Внесение удобрений происходит с их заделкой в почву на глубину 6-7 см сеялкой СЗ-3,6.

Вторая технология включает в себя пожнивный посев сидератов (горчица белая, редька масличная) после колосовых культур, послеуборочную обработку полей гербицидами, поверхностное внесение основной дозы удобрений, прямой посев культур и их опрыскивание во время вегетации по мере необходимости пестицидами.

Почва опытных полей – чернозем типичный, среднемощный, среднесуглинистый на лёссовидном суглинке. Метеорологические условия в период проведения опыта представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Метеорологические условия за 2010-2017 гг.

Год исследований	Среднесуточная температура воздуха, °С			Сумма осадков, мм		
	Средняя многолетняя	Средняя температура за год	Откл. от средней	Средняя многолетняя	Средняя сумма осадков за год	Откл. от средней, %
2010	6,3	8,8	2,5	551	483,8	88
2011	6,3	7,3	1,0	551	354,4	64
2012	6,3	8,2	1,9	551	520,2	94
2013	6,3	8,5	2,2	551	428,0	78
2014	6,3	8,0	1,7	551	382,0	69
2015	6,3	9,3	3,0	551	450,6	82
2016	6,3	8,6	2,3	551	829,5	151
2017	6,3	8,7	2,4	551	490,1	89
Среднее	6,3	8,4	2,1	551	492,3	89

Во все годы исследований температура превышала среднее многолетнее значение, отклонение варьировало в пределах 1,0-3,0 °С, и в среднем за 8 лет составляло 2,1 °С. Также, по всем годам наблюдался недобор влаги, за исключением 2016 года, в котором выпадала полуторная норма осадков. В среднем по годам количество осадков составляло 492,3 мм, или 89 % от среднего многолетнего значения.

Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом, отбор образцов производился с помощью бура Измаильского на глубину от 0 до 100 см через каждые 10 см. Определение плотности производилось методом Качинского послойно через 5 см с помощью прибора Качинского. Структура почвы определялась по методу Саввинова. Химический анализ почвы проводился по методу Чирикова. Математическая обработка данных всех опытов делалась методом дисперсионного анализа [4].

Результаты исследований и их обсуждение. Запасы влаги в слое 0-30 см на период посева были в пределах 32-46 мм по минимальной технологии и в пределах 39-53 мм – по нулевой. Разница между технологиями составляла до 7 мм в пользу технологии прямого посева, за исключением 2014 года, в котором по технологии Mini-Till накапливалось на 1 мм больше влаги (рис. 1).

Более высоким содержание влаги в метровом слое почвы в это время было по технологии No-Till. Разница составляла от 3 мм до 18 мм. Согласно параметрам определенными для Белгородской области для чернозема типичного тяжелосуглинистого, по запасам влаги в метровом слое почвы по обеим технологиям степень её увлажнения можно оценить как оптимальное, за исключением 2013 года по варианту с обработкой почвы, когда здесь она характеризовалась как недостаточное (рис. 1).

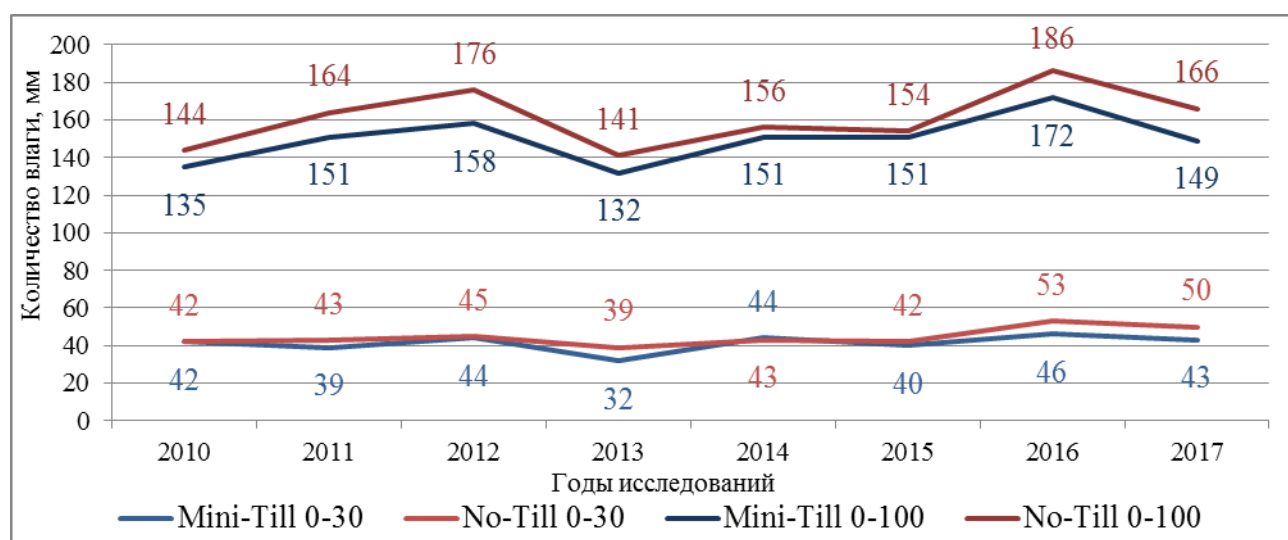


Рис. 1. Динамика запасов продуктивной влаги в почве в период посева

К моменту уборки тенденция по количеству влаги в слое почвы 0-30 см оставалась той же – по технологии No-Till накапливалось до 7 мм влаги больше, чем по Mini-Till. В метровом же слое было стабильно больше запасов влаги по нулевой технологии, и только в 2010 году разница между ними составляла 7 мм в пользу Mini-Till. В 2011-2014 годах она составляла 6-7 мм в пользу No-Till, и в 2015, 2016 и 2017 годах различие во влаге между технологиями возрастало до 9, 10 и 13 мм соответственно (рис. 2).

Плотность почвы в период посева по минимальной и нулевой технологиям была на уровне 0,96-1,04 г/см³ и 1,01-1,17 г/см³ в слое 0-15 см и в пределах 1,01-1,14 г/см³ и 1,07-1,14 г/см³ в слое 15-30 см соответственно. Более плотной почва была при использовании прямого посева, а разница по слоям между технологиями составляла соответственно 0,01-0,17 г/см³ и 0,00-0,11 г/см³. Ко времени уборки сильных изменений в плотности не происходило, при этом наблюдалась та же тенденция, что и в период посева – более плотной почва была по технологии No-Till, и по обеим технологиям слой 15-30 см был плотнее слоя 0-15 см порой до 0,11 г/см³. Согласно градации, предложенной Н.А. Качинским, по всем срокам отбора и технологиям возделывания плотность почвы была в пределах оптимальных значений для возделываемых культур (рис. 3).

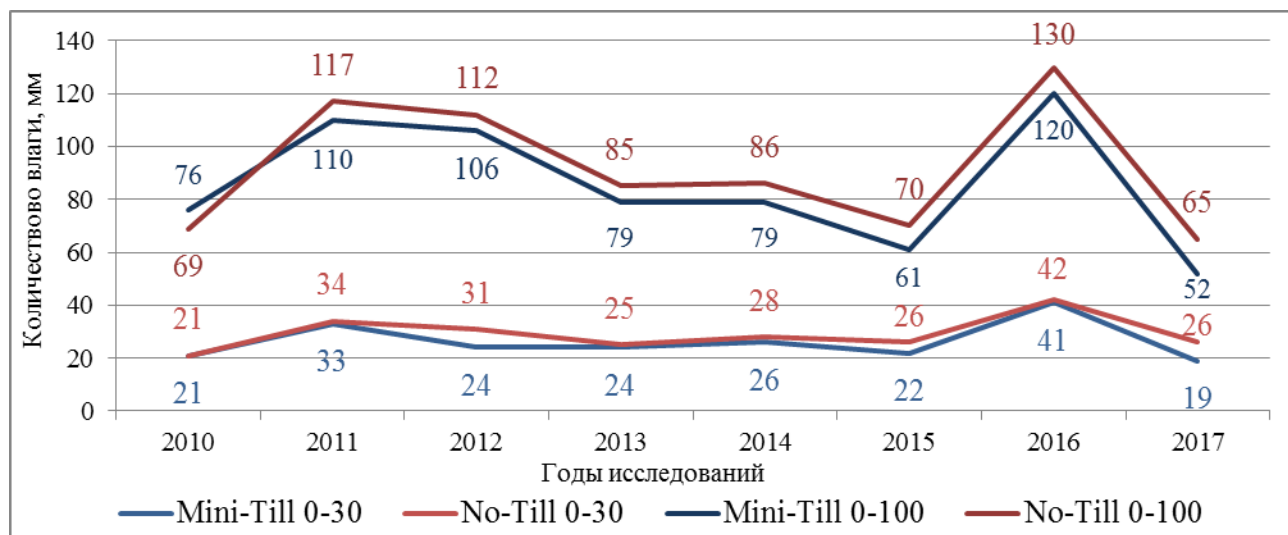


Рис. 2. Динамика запасов продуктивной влаги в почве в период уборки

В целом, в пахотном слое 0-30 см плотность почвы в первые три года исследований была выше по технологии прямого посева на 0,02, 0,07 и 0,14 г/см³, затем в 2013 году разница отсутствовала, а в последующие года она составляла 0,03, 0,05, 0,01 и 0,05 г/см³ (рис. 3).

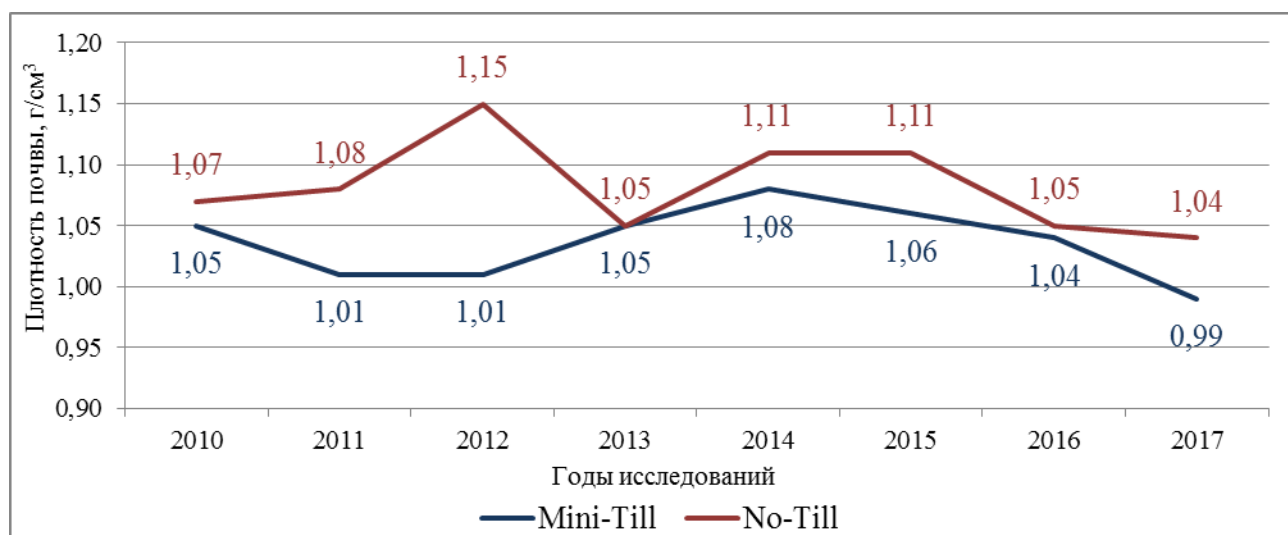


Рис. 3. Динамика плотности почвы в пахотном слое 0-30 см в период посева

В период уборки наблюдалась та же тенденция по увеличению плотности: в 2010 году она была одинаковой и составляла 1,00 г/см³, а затем в 2011-2013 годах плотность по нулевой технологии была выше на 0,04, 0,12 и 0,03 г/см³ относительно минимальной. В 2014 и 2016 годах плотность пахотного слоя почвы была равной по обеим технологиям, а в 2015 и 2017 годах почва по No-Till была плотнее на 0,05 г/см³ почвы по Mini-Till (рис. 4).

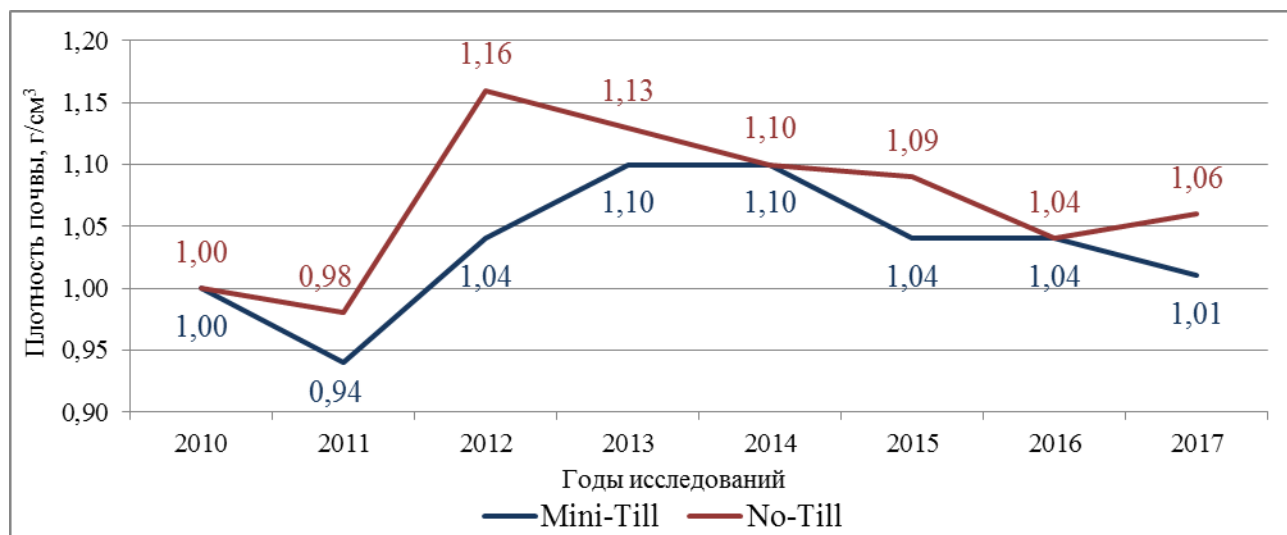


Рис. 4. Динамика плотности почвы в пахотном слое 0-30 см в период уборки

Для оценки структурного состояния использовался коэффициент структурности (K_c), который рассчитывался по формуле: $K_c = \frac{a}{b + c}$, где a – количество мезоагрегатов, b – количество микроагрегатов, c – количество макроагрегатов.

На период посева по обеим технологиям наблюдалась следующая тенденция: с 2010 года по 2012 год происходило постепенное увеличение содержания агрономически ценной фракции, и K_c , соответственно, увеличивался до 1,95-2,73. Затем с 2012 по 2015 год происходило снижение K_c до 1,17-2,36, а в 2016-2017 годах коэффициент снижался вплоть до 0,39 (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика коэффициента структурности (K_c) по слоям почвы

Годы	На период посева						На период уборки					
	Mini-Till			No-Till			Mini-Till			No-Till		
	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30
2010	1,56	1,65	1,41	1,46	1,43	0,80	1,27	1,24	1,74	0,95	0,79	1,41
2011	1,43	1,59	1,74	0,87	1,03	1,41	1,29	1,20	1,33	0,97	0,95	0,87
2012	2,31	2,53	2,34	2,62	2,73	1,95	2,80	2,92	2,89	1,74	1,93	2,12
2013	1,82	1,56	1,77	2,23	2,20	1,60	1,58	1,59	1,57	1,50	1,40	1,44
2014	1,91	1,53	1,71	2,13	1,93	1,64	1,46	1,49	1,48	1,69	1,48	1,44
2015	1,17	1,87	2,36	1,44	1,43	1,80	1,01	0,98	1,38	0,89	0,94	1,09
2016	0,47	0,67	1,16	0,39	0,58	0,94	0,63	0,98	1,48	1,08	1,09	1,27
2017	0,53	0,78	1,36	0,73	0,73	0,96	0,83	0,80	1,28	0,81	0,67	1,15

К моменту уборки динамика коэффициента структурности была практически идентичной посеву – вначале происходило увеличение показателя K_c с 0,79-1,74 в 2010 году до 1,74-2,92 в 2012 году, затем снижение до 1,44-1,69 в 2014 году, и уменьшение коэффициента структурности в последующие годы до 0,63-1,48.

По слоям почвы можно отметить, что при использовании технологии Mini-Till в оба срока отбора проб с увеличением глубины происходило увеличение структурности почвы. По технологии No-Till на период посева в 2010, 2013 и 2014 годах происходило снижение K_c почвы, а в остальные годы – увеличение. К моменту уборки структурность почвы на варианте с применением прямого посева вначале снижалась в слое 10-20 см, а затем увеличивалась в слое 20-30 см.

В целом, на период посева K_c пахотного слоя почвы по технологии Mini-Till с 2010 года по 2015 год характеризовался как отличный (более 1,5), а в 2016-2017 годах – как хороший (от 0,67 до 1,5). По технологии No-Till агрегатное состояние почвы в 2010-2011 и 2017 годах можно оценить как хорошее, в 2012-2015 годах – как отличное, а в 2016 – как неудовлетворительное. Стоит отметить, что в 2012-2014 годах происходило увеличение структурности почвы по нулевой технологии на 0,04-0,29, но в последующие сроки K_c снижался на 0,24-0,08 (табл. 2).

К моменту уборки культур отличным агрегатное состояние почвы по минимальной технологии было в 2012 и 2013 годах, по нулевой – в 2012 и 2014 годах. В остальные годы исследований агрегатное состояние почвы по обеим технологиям можно оценить как хорошее. Более высоким коэффициентом оструктуренности был по технологии с поверхностной обработкой почвы, на 0,09-0,94, за исключением 2014 и 2016 годов, в которых при нулевой технологии K_c был выше на 0,06 и 0,12 (табл. 2).

Количество гидролизуемого азота в период с 2010 по 2017 гг. увеличивалось по обеим технологиям (табл. 3). Так, при Mini-Till его количество увеличивалось со 129 мг/кг в 2010 году до 158 мг/кг в 2017 году, а при нулевой технологии со 145 мг/кг до 161 мг/кг. Разница между технологиями в 2010 году составляла 16 мг/кг в пользу беспашотного земледелия, а в 2017 году этот разрыв сократился до 3 мг/кг (табл. 3).

Таблица 3 – Динамика органического вещества и макроэлементов в почве в слое 0-40 см

Наименование параметра, содержание	Приемы основной обработки почвы, орудия					
	Mini-Till			No-Till		
	2010	2013	2017	2010	2013	2017
Гидролизуемый азот, мг/кг	129	150	158	145	153	161
Подвижный фосфор, мг/кг	169	181	157	190	141	153
Обменный калий, мг/кг	103	150	133	116	113	141
Степень кислотности, $pH_{\text{сол}}$	6,7	6,3	6,0	6,2	6,6	5,7
Гумус, %	5,3	4,6	5,0	5,2	4,8	5,0

Содержание подвижного фосфора в почве по обеим технологиям уменьшилось относительно 2010 года. Так, если на поле с Mini-Till в 2010 году находилось 169 мг/кг фосфора, к 2013 году его количество возрастало до 181 мг/кг, то в 2017 году подвижного фосфора было 157 мг/кг. В то же время, на полях с No-Till в 2013 году количество фосфора было наименьшим за время исследований, и по годам количество этого макроэлемента составляло 190 мг/кг, 141 мг/кг и 153 мг/кг. Также следует отметить, что в 2010 году разница между технологиями составляла 21 мг/кг в пользу нулевой технологии, а в 2013 и 2017 гг. разница составляла 40 мг/кг и 4 мг/кг, но в пользу минимальной (табл. 3).

В 2017 году количество обменного калия на Mini-Till (133 мг/кг) было выше, чем в 2010 году (103 мг/кг), но ниже, чем в 2013 году (150 мг/кг). На полях без обработки почвы этого макроэлемента в 2017 году было больше, чем в предыдущих годах – 141 мг/кг в 2017 году против 116 мг/кг и 113 мг/кг в 2010-2013 годах (табл. 3).

Реакция почвенной среды с течением времени становилась более кислой. При этом по минимальной обработке степень кислотности почвы оставалась нейтральной, хотя и значение $pH_{\text{сол}}$ за семь лет снизилось с 6,7 единиц до 6,0 единиц, а на варианте без обработки почвы перешла в категорию близкие к нейтральным, так как показатель с 6,2 единицы уменьшился до 5,7 единицы.

Наибольшее количество органического вещества по обеим технологиям было в 2010 году, а наименьшее – в 2013 году. В 2010 году количество гумуса составляло 5,3 % по технологии Mini-Till и 5,2 % – по технологии No-Till, затем этот показатель снижался соответственно до 4,6-4,8 %, а в 2017 году был равен 5,0 % по обеим технологиям.

Выводы. 1. В условиях недостаточного увлажнения переход к технологии No-Till увеличивал запасы влаги в среднем на 10,6 % в слое 0-30 см и на 7,9 % слое 0-100 см.

2. На полях с применением технологии прямого посева плотность почвы в оба периода отбора проб в среднем была выше на 0,04 г/см³ относительно технологии с обработкой почвы. Стоит отметить, что по обеим технологиям плотность почвы была в пределах оптимальных значений для возделываемых культур.

3. Как на период посева, так и на период уборки по обеим технологиям вначале происходило улучшение агрегатного состояния почвы (с 2010 по 2012 год), а затем постепенное его ухудшение. Тем не менее, в среднем более структурированная почва была по технологии Mini-Till (K_c при посеве был выше на 0,09, а при уборке – на 0,23).

4. Количество макроэлементов и органического вещества в почве, а так же степень её кислотности по обеим технологиям по циклам обследований было различным ниже или выше предыдущего. При этом между изучаемыми технологиями эти показатели были практически равными.

Библиография

1. Бакиров Ф.Г., Нестеренко Ю.М., Поляков Д.Г., Халин А.В. Влияние ресурсосберегающих технологий на плотность чернозема южного. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2016. 1: 1-5 [Электронный ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2016-1/Articles/BGF-2016-1.pdf>).
2. Власенко А.Н. Проблемы и перспективы разработки и освоения технологии No-Till на черноземах лесостепи Западной Сибири / Власенко А.Н., Власенко Н.Г., Коротких Н.А. // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – №9. – С. 16-19.
3. Дерпш, Р. Что такое технология No-Till // <http://www.rolf-derpsch.com/en/no-till/what-is-no-till-farming/> (дата обращения 16.03.2018).
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 416 с.
5. Кокунова И.В. Технология No-Till – важнейшее направление ресурсосбережения в растениеводстве / Кокунова И.В., Котов Е.Г. // Инновационная наука. – 2017. – №2. – С. 39-41.
6. Коротких Н.А. Влагообеспеченность яровой пшеницы при технологии No-Till в Лесостепи Приобья / Коротких Н.А., Власенко Н.Г., Кастючик С.П. // Земледелие. – 2013. – №3. – С. 21-23.
7. Халин А.В., Бакиров Ф.Г., Нестеренко Ю.М., Поляков Д.Г. Влияние ресурсосберегающих способов обработки на плотность степных черноземов Южного Урала / Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2016. 4: 6с. [Электронный ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2016-4/Articles/HAV-2016-4.pdf>).
8. Чекаев Н.П. Изменение агрофизических показателей чернозема выщелоченного и урожайности яровой пшеницы в условиях внедрения технологии No-Till / Чекаев Н.П., Власова Т.А., Кочмина Е.О. // Нива Поволжья. – 2015. – №2. – С. 74-79.
9. Черкасов Г.Н. Возможность применения нулевых и поверхностных способов основной обработки почвы в различных регионах / Черкасов Г.Н., Пыхтин И.Г., Гостев А.В. // Земледелие. – 2014. – № 5. – С. 13-16.

References

1. Bakirov F.G., Nesterenko Yu.M., Polyakov D.G., Khalin A.V. Vliyaniye resursosbere-gayushchikh tekhnologiy na plotnost' chernozema yuzhnogo. [The impact of resource-saving technologies on the density of southern chernozem]. Bulletin of the Orenburg Scientific Center UB RAS. 2016. 1: 1-5 [Electronic resource] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2016-1/Articles/BGF-2016-1.pdf>). [in Russian]
2. Vlasenko A.N. Problemy i perspektivy razrabotki i osvoyeniya tekhnologii No-Till na chernozemakh lesostepi Zapadnoy Sibiri [Problems and prospects of development and mastering of the No-Till technology on the black soils of the forest-steppe of Western Siberia] / Vlasenko A.N., Vlasenko N.G., Korotkikh N.A. // Achievements of science and technology of agriculture. - 2013. - №9. - p. 16-19. [in Russian]
3. Derpsh, R. Chto takoye tekhnologiya No-Till [What is the technology No-Till] // <http://www.rolf-derpsch.com/en/no-till/what-is-no-till-farming/> (circulation date 03/03/2018).
4. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta [Methods of field experience] / B. A. Dospikhov. - M. : Agropromizdat, 1985. - 416 p. [in Russian]
5. Kokunova I.V. Tekhnologiya No-Till – vazhneysheye napravleniye resursosberezheniya v rasteniyevodstve [No-Till technology - the most important direction of resource saving in plant growing] / Kokunova I.V., Kotov E.G. // Innovation science. - 2017. - №2. - p. 39-41. [in Russian]
6. Short N.A. Vлагоobespechennost' yarovoy pshenitsy pri tekhnologii No-Till v Le-sostepi Priob'ya [Moisture supply of spring wheat with No-Till technology at Leostepi Priobye] / Korotkikh NA, Vlasenko NG, Kastyuchik S.P. // Farming. - 2013. - №3. - p. 21-23. [in Russian]
7. Khalin A.V., Bakirov F.G., Nesterenko Yu.M., Polyakov D.G. Vliyaniye resursosbere-gayushchikh sposobov obrabotki na plotnost' stepnykh chernozemov Yuzhnogo Urala [The impact of resource-saving processing methods

on the density of the steppe chernozem of the Southern Urals] / Bulletin of the Orenburg Scientific Center UB RAS. 2016. 4: 6s. [Electronic resource] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2016-4/Articles/HAV-2016-4.pdf>). [in Russian]

8. Chekaev N.P. Izmeneniye agrofizicheskikh pokazateley chernozema vyshchelochennogo i urozhaynosti yarovoy pshenitsy v usloviyakh vnedreniya tekhnologii No-Till [Changes in agrophysical indicators of leached chernozem and yield of spring wheat in the context of the introduction of the No-Till technology] / Chekaev NP, Vlasov TA, Kochmina E.O. // Niva Volga. - 2015. - №2. - p. 74-79. [in Russian]

9. Cherkasov G.N. Vozmozhnost' primeneniya nulevykh i poverkhnostnykh sposobov os-novnoy obrabotki pochvy v razlichnykh regionakh [The possibility of using zero and surface methods of the main tillage in different regions] / G. Cherkasov, I. Pykhtin, A. Gostev. // Farming. - 2014. - № 5. - p. 13-16. [in Russian]

Сведения об авторах

Смуров Сергей Иванович, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией по изучению систем земледелия ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, e-mail: ssmurov61@mail.ru.

Григоров Олег Владимирович, научный сотрудник лаборатории по изучению систем земледелия ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, e-mail: ogrigorov@mail.ru.

Беликов Дмитрий Павлович, магистр агрономического факультета ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503

Information about authors

Smurov Sergey Ivanovich., Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory for the Study of farming systems Educational Scientific, Federal State Budgetary Institution of Higher Education Belgorod State Agricultural University, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, email: ssmurov61@mail.ru.

Grigorov Oleg Vladimirovich., Researcher of the Laboratory for the Study of farming systems Educational Scientific, Federal State Budgetary Institution of Higher Education Belgorod State Agricultural University, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, email: ogrigorov@mail.ru.

Belikov Dmitry Pavlovich, Master of Agronomy Faculty Federal State Budgetary Institution of Higher Education Belgorod State Agricultural University, ul. Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia

УДК 635.649:631.527

О.Н. Шабетя, Н.В. Коцарева, Аль деней Муаяд Н.М., Д.А. Шеенко

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ АДАПТАЦИИ РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ БАКЛАЖАНА К УСЛОВИЯМ *IN VIVO* ДЛЯ УСКОРЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ЦЕННЫХ ЛИНИЙ

Аннотация. В статье представлены результаты проведенных исследований по разработке эффективной технологии регенерационной системы для проведения клеточной селекции баклажана, которая включает использование первичных эксплантатов семядолей семидневных проростков баклажана, питательную среду MS для индукции каллусогенеза и образования растений-регенерантов, первичную адаптацию пробирочных растений к нестерильным условиям и оптимальные субстраты для высадки адаптированных пробирочных растений в теплицу. Для обеспечения адаптации максимального процента ценного исходного материала баклажана оптимизированы способы первичной адаптации растений-регенерантов к условиям защищенного грунта и изучены особенности прохождения основных фаз у адаптированных пробирочных растений во время их выращивания в грунтовых условиях. Для первичной адаптации использованы растения-регенеранты баклажана, которые получили в ноябре-декабре из каллусной ткани методом прямого органогенеза. По результатам первичной адаптации пробирочных растений баклажана, проведенной с использованием различных субстратов, выявлены различия в развитии растений-регенерантов, как по показателям приживаемости материала, так и их биометрическими параметрами развития. В результате проведенных исследований отмечено влияние генотипов, а также сортоотипов пробирочных растений баклажана на приживаемость эксплантов, морфологические показатели взрослого растения и продуктивность. Приживаемость пробирочных растений исследуемых образцов, западно-азиатского сортоотипа составляла 98,8 - 99,9 %, а у образцов восточноазиатского сортоотипа 90,9 - 93,9 %. В результате проведенных исследований разработана эффективная технология регенерационной системы для проведения клеточной селекции баклажана. Она включает использование первичных эксплантатов семядолей семидневных проростков баклажана, питательную среду MS, сбалансированную по составу для индукции каллусогенезу и образования растений-регенерантов, первичную адаптацию пробирочных растений к нестерильным условиям, оптимальные субстраты для высадки адаптированных пробирочных растений в теплицу.

Ключевые слова: метод, адаптация, приживаемость, экспланты, индукция, питательная среда, регенеранты.

DETERMINATION OF PARAMETERS OF THE ADAPTATION OF PLANTS-REGENERATORS OF EGG PLANT TO THE CONDITIONS IN VIVO FOR ACCELERATED REPRODUCTION OF VALUES

Abstract. Results of the conducted researches on development of effective technology of a regeneration system for carrying out cellular selection of an eggplant which includes use of primary eksplantat of cotyledons of seven-day sprouts of an eggplant, the MS nutrient medium balanced on structure for induction a kalyusogenez and formations of plants-regenerantov, primary adaptation of probirochny plants to unsterile conditions and optimum substrates for planting of the adapted probirochny plants in the greenhouse are presented in article. For ensuring adaptation of the maximum percent of valuable initial material of an eggplant it is optimized ways of primary adaptation of plants-regenerantov to conditions of the protected soil and features of passing of the main phenophases in adapted probirochny plants are studied during their cultivation in soil conditions. For primary adaptation eggplant plants-regeneranty which received in November-December from kallusny fabric by method of a direct organogenesis are used. By results of primary adaptation of probirochny plants of an eggplant which is carried out with use of various substrates differences in development of plants-regenerantov as on indicators of survival of material, and their biometric parameters of development are revealed. As a result of the conducted researches influence of genotypes and also sortotip of probirochny plants of an eggplant on survival of eksplant, morphological indicators of an adult plant and efficiency is noted. Survival of probirochny plants of the studied samples, a West Asian sortotip made 98.8% - 99.9%, and at samples of an East Asian sortotip of 90.9% - 93.9%. As a result of the conducted researches the effective technology of a regeneration system is developed for carrying out cellular selection of an eggplant which includes: use, as primary eksplantat, cotyledons of seven-day sprouts of an eggplant; the MS nutrient mediums balanced on structure for induction a kalyusogenez and formations of plants-regenerantov; primary adaptation of probirochny plants to unsterile conditions and optimum substrates for planting of the adapted probirochny plants to the greenhouse.

Keywords: method, adaptation, survival, eksplant, induction, nutrient medium, regenerant.

Использование биотехнологических методов в процессе селекции позволяет значительно ускорить селекционный процесс. Биотехнологический метод клонального размножения растений является важным элементом при селекции баклажана. Применение методов биотехнологии значительно расширяет возможности быстрого тестирования и отбора сельскохозяйственных растений, в том числе и баклажанов, устойчивых к биотическим и абиоти-

ческим факторам среды. В связи с развитием овощеводства в Белгородской области и с целью импортозамещения возникла потребность в разработке методов ускоренного размножения ценных линий баклажана и получения на их основе сортов и гибридов для современных зимних теплиц.

Цель исследований: Повысить эффективность процесса селекции за счет ускоренного размножения *in vitro* ценных линий баклажана. Для достижения цели решали следующие задачи: изучить состав питательных сред для регенерации культуры баклажана; изучить влияние температурных условий на культивирование баклажана в культуре *in vitro*; определить условия адаптации растений-регенерантов баклажана к условиям *in vivo*.

Методика исследований. Для проведения опытов подобран материал для исследований – линии F₅-F₆, полученные методом многократного отбора из гибридных популяций, стабильные по морфологическим признакам. Оценку стабильных исходных линий баклажана F₄₋₆ проводили согласно международному классификатору (дескриптору МС РГР, 1980 г.), широкому унифицированному классификатору СЭВ вида *Solanum melongena* L. (1979 г.) и классификатору ВИР [4, 6, 7, 8, 12, 13, 14].

Лучшие, выделенные линии были размножены в культуре *in vitro* в лаборатории овощеводства и цветоводства защищенного и открытого грунта, клонирования Белгородского ГАУ, согласно существующим методикам [1, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 15, 16, 17]. Затем эти линии были использованы для определения условий адаптации растений-регенерантов баклажана к условиям *in vivo*. Пробирочные растения высаживали в различные субстраты: чернозем типичный; грунт торфяной универсальный «Агробалт» + перлит 20%; грунт почвенный + чернозем типичный 1 : 1.

Для пересадки растений использовали сосуды емкостью 0,5 кг (диаметр 10 см); 1 кг (диаметр 20 см.) и 2,5 кг (диаметр 40 см.).

Состав грунта торфяного универсального «Агробалт»: степень разложения торфа – до 20%; кислотность – рН (H₂O) – 5,5 – 6,6 %, рН (KCl) – 5,0 – 6,2 %. Содержание питательных элементов не менее: азот (N) – общий – 150 мг/л; фосфор (P₂O₅) - 150 мг/л; калий (K₂O) - 250 мг/л; магний (Mg) - 30 мг/л; кальций (Ca) - 120 мг/л. + микроэлементы. Смесь содержит 20% перлита. Состав грунта почвенного универсального: азот (NH₄ + NO₃) - 170 мг/л; фосфор (P₂O₅) – 160 мг/л; калий (K₂O) - 270 мг/л; кислотность рН (KCl) – 5,5.

Сделана сравнительная оценка коэффициента размножения и регенерации баклажана при первичной адаптации из культуры *in vitro* в условия *in vivo*. Проведена математическая обработка полученных данных [17].

Результаты исследований. В условиях открытого и защищенного грунта линии баклажана прошли комплексное изучение. В условиях защищенного грунта выделено пять перспективных линий баклажана. В открытом грунте анализ линий баклажан по признаку «ран-незрелость» показал, что практическую ценность представляют три ультраскороспелые линии с продолжительностью фазы «всходы - техническая зрелость» - 80-100 суток. По стабильности воспроизведения высокого урожая (более 600 г/ растения) для дальнейшей селекционной работы нами были выделены три линии. Перспективные линии для разных направлений селекции были введены в культуру *in vitro*.

Исследователями из разных стран доказано, что наиболее критическим периодом выращивания растений *in vitro* считается их пересадка из пробирок в нестерильные условия выращивания - в почву. Поэтому очень актуальной остается разработка мероприятий, обеспечивающих высокое приживления размноженного методами биотехнологии растительного материала [5].

В течение периода культивирования в условиях *in vitro* пробирочные растения находятся в контролируемых условиях температуры и влажности, поэтому сразу после пересадки в условия *in vitro*. В связи с этим после пересадки в открытый грунт примерно 50-75% растений-регенерантов погибает. Причинами неудовлетворительной приживаемости пробирочных растений является недостаточное функционирование устьиц, недостаточное развитие кутикулярных клеток листьев, отсутствие в пробирочных растениях градиента температуры меж-

ду атмосферой и субстратом. Преодолеть вышеуказанные нарушения позволяет первичная адаптация растений-регенерантов, задачей которой является восстановление в них водного и минерального обмена.

Поэтому для обеспечения адаптации максимального процента ценного исходного материала баклажана оптимизированы способы первичной адаптации растений-регенерантов к условиям защищенного грунта, изучены особенности прохождения основных фаз у адаптированных пробирочных растений во время их выращивания в почвенной смеси.

Для первичной адаптации использованы растения-регенеранты баклажана, которые получили в ноябре-декабре из каллусной ткани методом прямого органогенеза.

Растения-регенеранты, которые сформировали корневую систему (1-2 см) и образовали 2-3 пары настоящих листьев для первичной адаптации, были пересажены в сосуды, которые содержали различные типы субстратов (чернозем типичный и грунт торфяной универсальный «Агробалт» + перлит 20 %). Сосуды разместили на стеллажах и после высадки растений-регенеранты прикрыли прозрачной полиэтиленовой пленкой. Температуру воздуха в теплице поддерживали на уровне 20-25 °С, влажность – 75-80 %. Через 3 суток полиэтиленовую пленку убрали.

В результате первичной адаптации пробирочных растений баклажана выявлены различия по приживаемости, по биометрическим параметрами развития растений-регенерантов на различных субстратах. При адаптации наименьший процент приживания пробирочных растений отмечали в варианте, где кассеты были заполнены черноземом типичным (табл. 1). Общая приживаемость после 3 недель адаптации составила 70 %. Это объясняется тем, что чернозем типичный, является достаточно плотным по структуре, а растения-регенеранты баклажана на первом этапе требуют высокую аэрацию почвы, поскольку корневой системе необходимо много кислорода.

В результате исследований мы выяснили, что максимальное приживание пробирочных растений баклажана (99 %) зафиксировано при адаптации их в субстрате из грунта торфяного универсального «Агробалт», с 20 % содержанием перлита. Так как, этот субстрат характеризуются высокими показателями воздухоемкости, за счет чего при адаптации на этом субстрате корневая система пробирочных растений находилась в условиях с высокой аэрацией, к которой растения баклажана очень прихотливы. То есть данный субстрат является оптимальным для первичной адаптации пробирочных растений.

Таблица 1 - Жизнеспособность и биометрические параметры пробирочных растений баклажана после первичной адаптации

Субстраты	Живых растений, (%)			Биометрические показатели растений-регенерантов через три недели адаптации					
	1 неделя	2 неделя	3 неделя	высота		длина наибольшего листа		длина корней	
				см	прирост к контролю, см	см	прирост к контролю, см	см	прирост к контролю, см
Чернозем типичный (контроль)	95	80	70	9,5 ± 1,3	0	4,1 ± 0,3	0	4,7 ± 1,1	0
Торфяная смесь	100	100	99	10,3 ± 1,2	0,8	6,4 ± 0,3	2,3	7,1 ± 1,4	3,6
НСР ₀₅				2,6		1,1		1,5	

Анализ биометрических показателей после окончания первичной адаптации показал, что в кассетах с черноземом типичным высота пробирочных растений составила 9,6 ± 1,2 см. В кассетах с торфосмесью отмечали тенденцию некоторого увеличения высоты растений, хотя разность показателей была в пределах ошибки опыта. Корневая система у растений-

регенерантов в кассетах с черноземом типичным развивалась хуже, чем при адаптации в торфяной смеси. Разница в показателях была существенной.

В варианте с использованием торфяной смеси получены высокие параметры развития надземной части растений (побеги, листья) и корневой системы, что позволяет рекомендовать этот субстрат для первичной адаптации баклажана. Высокая стерильность, гидрофильность и влагоемкость смеси позволяет ему занимать лидирующие позиции среди субстратов для адаптации пробирочных растений.

Отдельно следует сказать о способах подпитки пробирочных растений при адаптации на бедных минеральными веществами субстратах (особенно на искусственных субстратах). В своих исследованиях по адаптации овощных растений и картофеля Т. Г. Янчевская [18] первая обратила внимание на особенности развития корневой системы у пробирочных образцов. У баклажана, как и большинства пробирочных растений, корневая система на момент их пересадки из пробирок была светло-кремового цвета и имела основное стержневое строение. Наблюдениями установлено, что во время всего срока первичной адаптации корневая система сильно видоизменялась. На обоих субстратах наблюдалось интенсивное формирование на стержневом корне разветвленных боковых корешков белого цвета, за счет чего в конце адаптации все растения имели хорошо развитую вторичную корневую систему. Через такие кардинальные изменения в развитии корней в первые недели адаптации подкормки растений раствором минеральных солей с помощью корневой системы не эффективно, поскольку для пробирочных растений в течение 7-10 суток проблематично даже усвоение воды.

Для обеспечения пробирочных растений на первых этапах адаптации элементами питания - необходимыми макро - и микроэлементами, мы применяли такой прием, как некорневая подкормка. Это давало возможность растениям быстро усваивать питательные вещества в виде мелкодисперсных капель. Данное мероприятие позволило растениям-регенерантам быстрее преодолеть стресс, полученный во время их пересадки.

Таким образом, для обеспечения 99-100 % приживаемости пробирочных растений баклажана при первичной адаптации следует применять торфяную смесь, состоящую из азота (N) – общего – 150 мг/л; фосфора (P_2O_5) - 150 мг/л; калия (K_2O) - 250 мг/л; магния (Mg) - 30 мг/л; кальция (Ca) - 120 мг/л. + микроэлементов. Смесь должна содержать не менее 20 % перлита.

В течение адаптации поддерживать влажность воздуха на уровне 75- 80 % и проводить некорневую подкормку растений питательным раствором. Данный прием способствовал быстрому нарастанию вегетативной массы у пробирочных растений и формированию хорошо развитой корневой системы.

Все адаптированные в условиях зимней теплицы растения (R 1), достигшие высоты 14-16 см, с 3-4 парами настоящих листьев и развитой корневой системой, пересаживали в сосуды, увеличивая площадь для развития корневой системы.

Рост и развитие растений зависел не только от генотипа, но и от питательной среды, на которой растение культивировалось. В изучении были линии к-3; к-13; к-24 и к-27. А так же регенеранты этих линий, выращенных на питательных средах: MS б/г (безгормональная); MS+0,5л 6-БАП; MS+0,5 мг/л М (Мивал-агро).

Изменчивость биометрических показателей растений регенерантов во время адаптации в условия *in vivo* в зависимости от генотипа и питательной среды представлена в таблице 2.

В течение вегетационного периода в пленочной теплице за растениями баклажана проводили фенологические наблюдения. Определяли даты высадки пробирочных растений в теплице, наступление фазы бутонизации, массового цветения и плодообразования.

Биометрические показатели вегетативной фазы развития зависели, прежде всего, от генотипа линий, можно отметить незначительное увеличение показателя «высота растения» у регенерантов, культивированных на среде MS+0,5л 6-БАП (6-бензиламинопурина). Что касается генеративной фазы развития, то первыми в фазу цветения и плодоношения вступили растения, культивированные на среде 0,5 мг/л М (Мивал-агро).

Таблица 2 - Изменчивость биометрических показателей растений регенерантов.

Линия	Среда	Высота растений, см		Количество боковых ветвей, шт.		Количество листьев, шт.	
		27.12.17	11.01.18	27.12.17	11.01.18	27.12.17	11.01.18
К-3	б/г	36	46	2	3	24	27
К-13	б/г	35	47	2	3	18	29
К-24	б/г	27	37	2	3	17	25
К-27	б/г	43	50	4	5	24	25
К-3	0,5 БАП	31	39	1	2	10	14
К-24	0,5 БАП	41	50	1	3	11	21
К-27	0,5 БАП	46	47	1	3	21	24
К-13	0,5 М	35	40	2	2	14	18

В результате проведенных исследований отмечено влияние генотипов, а также сорто-типов пробирочных растений баклажана на приживаемость эксплантов, морфологические показатели взрослых растений и их продуктивность (табл. 3).

Таблица 3 - Влияние генотипов пробирочных растений баклажана (R1) на рост и развитие растений

Сортотип баклажана	Приживаемость, %	Морфологические показатели растений			Общая урожайность плодов, кг/ м ²	Урожайность семян, г/ м ²
		высота, см	плодов, шт.	масса плода, г		
Восточно-азиатский	90,9	60,6 ± 3,2	8,2 ± 0,7	145,7 ± 6,3	4,9	6,7
Западно-азиатский	98,8	63,1 ± 5,5	6,1 ± 1,4	242,3 ± 7,1	6,7	9,4
Восточно-азиатский	93,9	61,2 ± 2,2	7,1 ± 0,7	156,4 ± 6,4	5,1	6,8
Западно-азиатский	99,9	66,1 ± 4,5	5,2 ± 1,3	257,2 ± 6,6	6,5	10,3
НСР _{0,05}					1,8	3,7

Приживаемость пробирочных растений исследуемых образцов, западно-азиатского сортотипа составила 98,8 - 99,9 %, а у образцов восточноазиатского сортотипа 90,9 - 93,9 %.

Высота пробирочных растений R1, западно-азиатского подвида была несколько выше, чем у восточноазиатского, что полностью соответствует морфологическому описанию соответствующих сортотипов. Морфологические параметры растений полученных *in vitro* были идентичными растениям, выращенным традиционным способом.

Основным показателем эффективности разработанного способа адаптации и дорацивания пробирочных растений является урожайность плодов и семян. Установлено, что пробирочные растения баклажана необходимо высаживать в почвенную смесь, обеспечивающую оптимальные условия для полноценного развития растений в условиях защищенного грунта. Это дает возможность получить полноценные семена.

Результаты исследований показали, что для ускорения селекционного процесса размножения ценных линий баклажана биотехнологические методы в культуре *in vitro* являются целесообразными.

В результате проведенных исследований разработана эффективная технология регенерационной системы для проведения клеточной селекции баклажана (рис. 1). Она включает использование первичных эксплантов семядолей семидневных проростков баклажана, питательную среду MS, сбалансированную по составу для индукции каллусогенезу и образования растений-регенерантов, первичную адаптацию пробирочных растений к нестерильным условиям, оптимальные субстраты для высадки адаптированных пробирочных растений в теплицу.

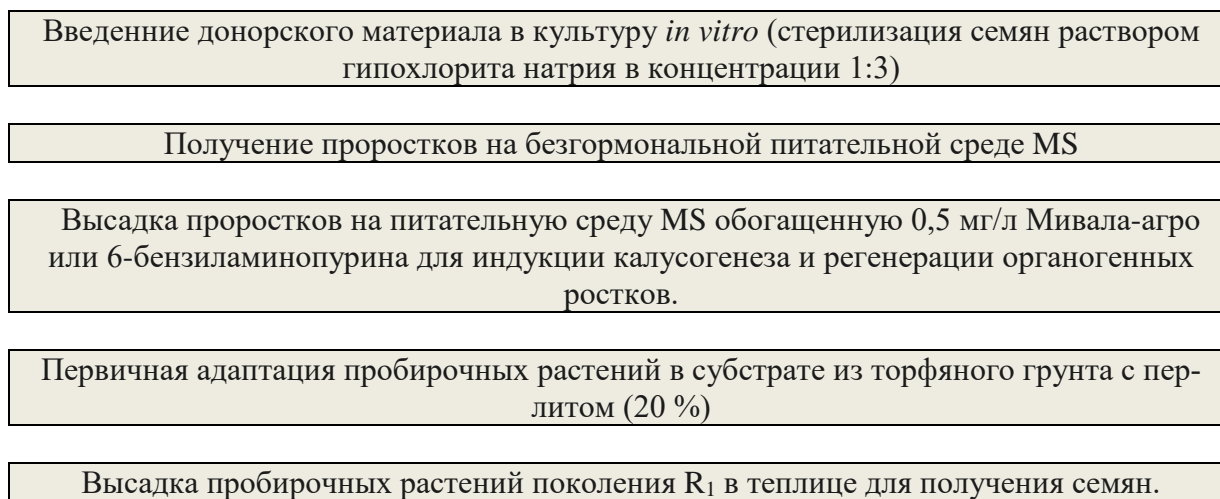


Рис. 1. Технологія регенераційної системи розмноження цінних ліній баклажана в культурі *in vitro*.

Заключення. Для прискорення селекційного процесу при розмноженні цінних ліній баклажана цілеспообразно використовувати біотехнологічні методи (*in vitro*). В результаті проведених досліджень розроблена ефективна технологія регенераційної системи для проведення клітинної селекції баклажана. Вона включає використання первинних експлантів насінних дольок семиденних проростків баклажана, поживну середу MS, збалансовану по складу для індукції калусогенезу і утворення рослин-регенерантів, первинну адаптацію пробірочних рослин до нестерильних умов, оптимальні субстрати для висадки адаптованих пробірочних рослин в теплицю.

Бібліографія

1. Бутенко Р.Г. Біотехнологія рослин: культура кліток. – М.: Агропромиздат, 1989.- 280 с.
2. Бутенко Р.Г. Технологія *in vitro* в сільському господарстві. – Сільськогосподарська біологія, 1983. – Вип. 5. – С.11-13.
3. Воинов Н.А. Значення і місце культури тканин в біотехнології рослин / Н.А. Воинов, Т.Г. Волова // URL: / /www: // http: // medbe. Ru / materials / problemy-i-metody-biotekhnologii/... - Дата звернення - 17.12.16.
4. Дослідження генетичного різноманіття баклажанів по ряду ознак з метою використання в селекції // Овочеве і багачеве господарство, 1979. - №11. - С. 7
5. Калинин Ф.Л. Методи культури тканин в фізіології і біохімії рослин. – Київ, Наукова думка, 1990. – 448 с.
6. Методика опытного дела в овощеводстве // Под ред. В.Ф. Белика. - М.: Агропромиздат, 1992. - 319 с.
7. Методика селекції овочевих рослин родини пасльонових. Рід пасльон (*Solanum Tom.*) / О.М. Шабета, М.Д. Дрокін, Т.Д. Комарова // Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур: під ред. Т.К.Горової та К.І.Яковенка – Харків; 2001. – С. 302–310.
8. Методические указания по математич. Обработке результатов учетов и наблюдений в селекцион. и генетич. исследованиях. - М.: Колос, 1999. – 52 с.
9. Мурашкина И. А. Использование культуры клеток растений в биотехнологии лекарственных средств: учебное пособие / И. А. Мурашкина, И. Б. Васильев, В. В. Гордеева. – Иркутск: ИГМУ, 2015. – 83 с.
10. Питательные среды – Культуральные среды. //URL://www://http://nedug.ru/library/ культуральные среды. – Дата обращения -17.12.16.
11. Питательные среды для биотехнологии растений // URL://www:// http://bio-x.ru>articles/sostav-pitatelnoy-sredy - Дата обращения -17.12.16.
12. Стандарти UPOV, (Міжнародний союз по захисту нових сортів рослин). - по культурах: перець, (1994); баклажани, (1988). – 14 с.
13. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ вида *Solanum Melongena L.* - Л.: ВИР, 1979. - 33 с.
14. Descriptor sfor Eggplant (Міжнародний дискриптор) // IBPGR / CGN.-Rome, 1990.-46 p.
15. Murashige T. Plant propagation through tissue culture. Ann. Rev. Plant Physiol, 1974. - 25: 135.
16. Murashige T., Skoog F.A. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. Phys. Plant, 1962, 15: 473-497.
17. Pareek LK Trends in Plant Tissue Culture and Biotechnology. Jodhpur, India. Agrobios, 2005. 350.
18. Янчевская Т.Г. Оптимизация минерального питания растений / Т.Г. Янчевская // Минск:Издательский дом "Белорусская наука", 2014 - 458 с.

References

1. Butenko R.G. Biotekhnologiyarasteniy: kul'turakletok [Butenko RG Plant biotechnology: cell culture. - M.: Agropromizdat, 1989. - 280 p.]
2. Butenko R.G. Tekhnologiya in vitro v sel'skomkho zyaaystve. [Butenko RG in vitro technology in agriculture. - Agriculture Biology, 1983. - Vol. 5. - S.11-13.]
3. Voinov N.A. Znacheniy eimesto kul'tur ytkaney v biotekhnologiiirasteniy [Warriors NA The value and location of tissue culture in plant biotechnology / NA Warriors, TG Volova // URL: // www: // http: // medbe. Ru / materials / problemy-i-metody-biotekhnologii / ... - Date -17.12.16 treatment.]
4. Izucheniye geneticheskoy raznoobraziyabraznykh priznakov s tsel'yuispol'zovaniya v selektsii [A study of the genetic diversity of eggplant on a number of features for use in breeding // Vegetables and melons, 1979. - №11. - S. 7]
5. Kalinin F.L. Metodykul'turytkaney v fiziologiiibiohimiirasteniy. [Kalinin F.L. Methods of tissue culture in Plant Biochemistry and Physiology. - Kiev, Naukova Dumka, 1990. - 448 p.]
6. Metodikaopytnogodela v ovoshchevodstve [The technique of an experimental case in vegetable growing, Ed. V.F. Belika. - Moscow: Agropromizdat, 1992. - 319 p.]
7. Metodikaselektsii ovochevikhroslinrodinipasl'onovikh. Rídpasl'on (SolanumTorn.) [Method of selection of the vegetable plants of the family Solanaceae. Genus pasl'on (Solanum Torn.)/o. m. Šabetâ, d. Drokin, t. d. Komarova//modern methods of selection of vegetable and cucurbitaceous crops: ed. T. k. Horova and k. Ukraine – Kharkiv; 2001 p. 302-310.]
8. Metodicheskiye ukazaniya po matematich. Obrabotke rezul'tatov uchetov i nablyudeniya v selektsion. I genetich. issledovaniyakh.[Methodical instructions on mathematical processing of results of surveys and observations in breeding and genetic studies. - Moscow: Kolos, 1999. - 52 p.]
9. Murashkina I. A. Ispol'zovaniye kul'tury kletok rasteniy v biotekhnologii lekarstvennykh sredstv: uchebnoye posobiye [Murashkina IA Use of Plant Cell Culture in Biotechnology of Medicines: A Training Manual / IA Murashkina, IB Vasiliev, VV Gordeeva. - Irkutsk: IGMU, 2015. - 83 p.]
10. Pitatel'nyye sredy - Kul'tural'nyye sredy. [Nutrient media - Culture media. //URL://www.http://nedug.ru>library/culture- environment. - The reference date is -17.12.16.]
11. Pitatel'nyyesredydyabiotekhnologiiirasteniy [Nutrient media for plant biotechnology // URL: // www: // http://bio-x.ru articles / sostav-pitel'noy-sredy - Date of reference -17.12.16.]
12. Standarty UPOV [Standards of UPOV, (International Union for the Protection of New Varieties of Plants). - For crops: pepper, (1994); eggplant, (1988). - 14 sec.]
13. Shirokyyunyfytyrovannyklassifykator SÉV y mezhdunarodnyklassifykator SÉV vydaSolunum Melongena L. [The wide unified CMEA classifier and the CMEA international classifier of the type Solunum-Melongena L. - L.: VIR, 1979. - 33 p.]
14. DescriptorsforEggplant (Internationaldescriptor) // IBPGR / CGN.-Rome, 1990.-46 p.
15. Murashige T. Plantpropagationthrough tissueculture. Ann. Rev. PlantPhysiol, 1974. - 25: 135.
16. Murashige T., Skoog F.A. A revisedmediumforrapidgrowthandbioassayswithtobaccotissueculture. Phys. Plant, 1962, 15: 473-497.
17. Pareek LK Trends in Plant Tissue Culture and Biotechnology. Jodhpur, India. Agrobios, 2005. 350.
18. Yanchevskaya T.G. Optimizatsiya mineral'nogo pitaniya rasteniy / T.G. Yanchevskaya // Minsk: Izdatel'skiy dom "Belorusskaya nauka", 2014 - 458 s.

Сведения об авторах

Шабетя Оксана Николаевна, доктор сельскохозяйственных наук, с.н.с., профессор кафедры растениеводства, селекции и овощеводства Белгородского аграрного университета им. В.Я. Горина, +79051735721, shabetya14@yandex.ru.

Коцарева Надежда Викторовна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры растениеводства, селекции и овощеводства Белгородского аграрного университета им. В.Я. Горина, +79066026713, knv1510@mail.ru.

Аль деней Муаяд Н.М., аспирант.

Шеенко Дмитрий А. аспирант.

Information about authors

Shabetya Oksana, Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Professor of the Department of Plant Growing, Breeding and Vegetable Growing, Belgorod Agrarian University. V.Ya. Gorina, +79051735721, shabetya14@yandex.ru.

Kotsareva Nadezhda Viktorovna, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Plant Growing, Breeding and Vegetable-Growing at Belgorod Agrarian University. V.Ya. Gorina, +79066026713, knv1510@mail.ru.

Al Denia Muayad NM, graduate student.

Sheenko Dmitry A. Postgraduate.

Нашим авторам

В журнале публикуются результаты открытых научных исследований в области сельскохозяйственной науки и техники, материалы о результатах инновационных разработок и проектов предприятий и фирм различных форм собственности, изобретениях; материалы конференций, выставок, конкурсов.

Содержание статей рецензируется (в соответствии с профилем журнала) на предмет актуальности темы, четкости и логичности изложения, научно-практической значимости рассматриваемой проблемы и новизны предлагаемых авторских решений.

Общий объем публикации определяется количеством печатных знаков с пробелами. Рекомендуемый диапазон значений составляет от 12 тыс. до 40 тыс. печатных знаков с пробелами (0,3 – 1,0 печатного листа). Материалы, объем которых превышает 40 тыс. знаков, могут быть также приняты к публикации после предварительного согласования с редакцией. При невозможности размещения таких материалов в рамках одной статьи, они могут публиковаться (с согласия автора) по частям, в каждом последующем (очередном) номере журнала.

Статьи должны быть оформлены на листах формата А4, шрифт – Times New Roman, кеглем (размером) – 12 пт, для оформления названий таблиц, рисунков, диаграмм, структурных схем и других иллюстраций: Times New Roman, обычный, кегль 10 пт; для примечаний и сносок: Times New Roman, обычный, кегль 10 пт. Для оформления библиографии, сведений об авторах, аннотаций и ключевых слов используется кегль 10 пт, межстрочный интервал – 1,0. Поля сверху и снизу, справа и слева – 2 см, абзац – 1,25 см (не задавать пробелами), формат – книжный. Если статья была или будет отправлена в другое издание необходимо сообщить об этом редакции.

При подготовке материалов не допускается использовать средства автоматизации документов (колонтитулы, автоматически заполняемые формы и поля, даты), которые могут повлиять на изменение форматов данных и исходных значений.

Оформление статьи

Слева в верхнем углу с абзаца печатается УДК статьи (проверяйте корректность выбранного УДК на сайте Всероссийского института научной и технической информации – ВИНИТИ либо в сотрудничестве с библиографом учредителя журнала по тел. +7 4722 39-27-05).

Ниже, через пробел, слева с абзаца – инициалы и фамилии автора(ов), полужирным курсивом. Далее, через пробел, по-центру строки – название статьи (должно отражать основную идею выполненного исследования, быть по возможности кратким) жирным шрифтом заглавными буквами.

Затем с красной строки приводится аннотация, оформленная в соответствии с требованиями, предъявляемыми к рефератам и аннотациям ГОСТ 7.9-95, ГОСТ 7.5-98, ГОСТ Р 7.0.4-2006, объемом 200 – 250 слов (не более 2000 знаков), с нового абзаца – ключевые слова.

Далее необходимо разместить на английском языке: название статьи, аннотацию (Abstract), ключевые слова (Keywords).

После этого через пробел – текст статьи, библиография (библиографическое описание приводится в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка») и ее вариант на английском языке (References). При составлении описаний на английском языке рекомендуется использовать международный стандарт Harvard, с учетом того, что фамилии и инициалы авторов русскоязычных источников, название статьи транслитерируются (согласно правилам Системы Библиотеки Конгресса США – LC), затем в квадратных скобках приводится перевод названия публикации, далее – ее выходные данные (на английском языке либо в транслитерации, без сокращений и аббревиатур).

Далее размещаются сведения об авторах, которые включают фамилию, имя и отчество, ученую степень, ученое звание (при наличии), занимаемую должность или профессию, место работы (учебы) – полное наименование учреждения или организации, включая структурное подразделение (кафедра, факультет, отдел, управление, департамент и пр.), и его полный почтовый адрес, контактную информацию – телефон и(или) адрес электронной почты, а также другие данные по усмотрению автора, которые будут использованы для размещения в статье журнала и на информационном сайте издательства. В коллективных работах (статьях, обзорах, исследованиях) сведения авторов приводятся в принятой ими последовательности. Затем следует англоязычный вариант информации об авторах (Information about authors).

Основной текст публикуемого материала (статьи) приводится на русском или английском языках. Текст публикуемой работы должен содержать введение, основную часть и заключение. Объем каждой из частей определяется автором. Вводная часть служит для обоснования автором цели выбранной темы, актуальности. Затем необходимо подробно изложить суть проблемы, провести анализ, обосновать выбранное решение, отразить, а также привести достаточные основания и доказательства, подтверждающие их достоверность. В заключительной части автор формулирует обобщенные выводы, основные рекомендации или предложения; прогнозы и(или) перспективы, возможности и области их использования. Для выделения наиболее важных понятий, выводов допускается полужирный шрифт и курсив. Не допускается применять подчеркивание основного текста, ссылок и примечаний, а также выделение его (окраска, затенение, подсветка) цветным маркером.

Авторский текст может сопровождаться монохромными рисунками, таблицами, схемами, фотографиями, графиками, диаграммами и другими наглядными объектами. В этом случае в тексте приводятся соответствующие ссылки на иллюстрации. Подписи к рисункам и заголовки таблиц обязательны.

Иллюстрации в виде схем, диаграмм, графиков, фотографий и иных (кроме таблиц) изображений считаются рисунками. Подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Например: «Рис. 1. Получение гибридных клеток».

При подготовке таблиц разрешается только книжная ориентация таблицы. Подпись таблицы располагается над ней, по центру. Например: «Таблица 3. Стандарт породы по живой массе племенных телок».

Иллюстрации, используемые в тексте, дополнительно предоставляются в редакцию в виде отдельных файлов хорошего качества, формата TIFF (с разрешением 300 dpi) или EPS, все шрифты должны быть переведены в кривые. Исключение составляют графики, схемы и диаграммы, выполненные непосредственно в программе Word, в которой предоставляется текстовый файл, или Excel. Их дополнительно предоставлять в виде отдельных файлов не требуется.

Математические формулы следует набирать в формульном редакторе Microsoft Equation или Microsoft MathType. Формулы, набранные в других редакторах, а также выполненные в виде рисунков, не принимаются. Все обозначения величин в формулах и таблицах должны быть раскрыты в тексте.

При цитировании или использовании каких-либо положений из других работ даются ссылки на автора и источник, из которого заимствуется материал в виде отсылок, заключенных в квадратные скобки [1]. Все ссылки должны быть сведены автором в общий список (библиография), оформленный в виде затекстовых библиографических ссылок в конце статьи, где приводится полный перечень использованных источников. Использовать в статьях внутритекстовые и подстрочные библиографические ссылки не допускается.

Порядок представления материалов

Авторы предоставляют в редакцию (ответственным секретарям соответствующих тематических разделов) следующие материалы:

- статью в печатном виде, без рукописных вставок, на одной стороне стандартного листа, подписанную на последнем листе всеми авторами,
- статью в электронном виде, каждая статья должна быть в отдельном файле, в имени файла указывается фамилия первого автора,
- сведения об авторах (в печатном и электронном виде) – анкету автора,
- рецензию на статью, подписанную (доктором наук) и заверенную печатью,
- аспиранты предоставляют справку, подтверждающую место учебы.

При условии выполнения формальных требований к материалам на публикацию предоставленная автором рукопись статьи рецензируется согласно установленного порядка рецензирования рукописей, поступающих в редакцию журнала. Решение о целесообразности публикации после рецензирования принимается главным редактором (заместителями главного редактора), а при необходимости – редколлегией в целом. Автору не принятой к публикации рукописи редколлегией направляется мотивированный отказ.

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Адреса электронной почты ответственных секретарей тематических разделов приведены ниже.

Тематический раздел «Инновационная экономика, управление предприятиями АПК и социальное развитие села»:

Наседкина Татьяна Ивановна, д. э. н., профессор – ответственный редактор,
Груздова Людмила Николаевна, к. э. н., доцент – ответственный секретарь,
e-mail: konf.econom@yandex.ru
тел. +7 919 229-09-96.

Тематический раздел «Инновационные технологии в агрономии»:

Лицуков Сергей Дмитриевич, д. с.-х. н., профессор – ответственный редактор,
Демидова Анна Геннадьевна, к. с.-х. н., доцент – ответственный секретарь,
e-mail: ya.demidova-anyu@yandex.ru
тел. +7 952 427-17-83/

Тематический раздел «Агроинженерия и энергоэффективность»:

Пастухов Александр Геннадиевич, д. т. н., профессор – ответственный редактор,
Колесников Александр Станиславович, к. т. н., доцент – ответственный секретарь,
e-mail: a.c.kolesnikov@mail.ru
тел. +7 908 783-88-92.

Пример оформления статьи

УДК 633.11(470.325)

В.В. Смирнова, Н.А. Сидельникова, И.В. Кулишова

ФОРМИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации Текст аннотации (не менее 250 слов, 2000 знаков).

Ключевые слова: ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова (не менее 5)

FORMATION OF TECHNOLOGICAL QUALITIES OF GRAIN OF THE WINTER WHEAT IN THE BELGOROD REGION

Abstract. Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation.

Keywords: keywords, keywords, keywords, keywords, keywords.

Далее излагается текст научной статьи.....
(текст).....
(текст).....
(текст).....

Таблица 1 - Урожайность зерна сортов озимой пшеницы, т/га (2016-2017 г.г.)

Библиография

Приводится список использованных литературных и других источников на русском

References

и на английском языках.

Сведения об авторах

Смирнова Виктория Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул.Вавилова, д.1, п.Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел.+74722 39-14-26, e-mail: svic.belgorod@mail.ru

Сидельникова Наталья Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул.Вавилова, д.1, п.Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503, тел.+74722 39-14-26

Кулишова Ирина Владимировна, аспирант второго года обучения кафедры земледелия, агрохимии и экологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ул. Вавилова, д.1, п. Майский, Белгородский район, Белгородская область, Россия, 308503.

Information about authors

Smirnova Victoria Viktorovna, candidate of agricultural sciences, associate professor of the production technology and processing of agricultural production, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V.Gorin», ul.Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, , tel. +74722 39-14-26, e-mail: svic.belgorod@mail.ru

Sidelnikova Natalya Anatolyevna, candidate of agricultural sciences, associate professor, head of the department of the production technology and processing of agricultural production, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V.Gorin», ul.Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, , tel. +74722 39-14-26

Kulishova Irina Vladimirovna, graduate student of the second year of training of department of agriculture, agrochemistry and ecology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V.Gorin», ul.Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia.

Our reviewers

Results of open scientific researches in the field of agricultural science and equipment, materials about results of innovative development and projects of the enterprises and firms of various forms of ownership, inventions, materials of conferences, exhibitions and competitions are published in the Journal.

The contents of articles are reviewed (according to Journal's content) for topic relevance, clearness and statement logicity, the scientific and practical importance of the considered problem and novelty of the proposed author's solutions.

The total amount of the publication is decided by the amount of typographical units with interspaces. The recommended range of values makes from 12 thousand to 40 thousand typographical units with interspaces (0,3 – 1,0 printed pages). Materials which volume exceeds 40 thousand typographical units may be also accepted to the publication after preliminary agreement with editorial body. In case of impossibility of such materials replacement within one article, they may be published (with the author consent) in parts, in each subsequent (next) issue of the Journal.

Articles must be issued on sheets A4, printed type must be Times New Roman, size must be 12 pt; for registration of tables titles, drawings, charts, block diagrams and other illustrations - Times New Roman, usual, size is 10 pt; for notes and footnotes - Times New Roman, usual, size 10 pt. For registration of the bibliography, data on authors, summaries and keywords the size is 10 pt, a line spacing is 1,0. Edges above and below, right and left are 2 cm, the paragraph is 1,00 cm (without interspaces), a format is a book. If article was or will be sent to another edition it is necessary to report to our editions.

During materials preparation you may not to use an automation equipment of documents (headlines, automatically filled forms and fields, dates) which can influence change of formats of data and reference values.

Article registration

In the left top corner from the paragraph article UDC is printed (check a correctness of the chosen UDC on the site of the All-Russian Institute of Scientific and Technical Information or in cooperation with the bibliographer of the founder of Journal by tel. +7 4722 39-27-05).

Below, after interspaces, at the left from the paragraph are full name of the author(s), semi boldface italics. Further, after interspaces, in the center of a line is article title (the name of article has to reflect the main idea of the executed research and should be as short as possible) and it prints with capital letters.

Then with a new paragraph one places a summary (issued according to requirements imposed to papers and summaries of GOST 7.9-95, GOST 7.5-98, GOST P 7.0.4-2006 of 200 – 250 words (no more than 2000 signs), from the new paragraph one provides keywords.

Further it is necessary to place in English: article title, summary (Abstract), keywords.

Next after interspaces is the text of article, the bibliography (the bibliographic description is provided according to GOST P 7.0.5-2008 "Bibliographic reference") and its option in English (References). By drawing up descriptions in English it is recommended to use the international Harvard standard taking into account that authors full name of Russian-speaking sources, article titles are transliterated (according to rules of System of Library of the Congress of the USA – LC), after that in square brackets is translation of publication title, further is given its output data (in English or transliteration, without reductions and abbreviations).

Further there are data about authors, which include a surname, a name and a middle name; academic degree, academic status (now); post or profession; a place of work (study) – full name of organization, including structural division (chair, faculty, department, management, department, etc.), and their full postal address, contact information – telephone and (or) the e-mail address, and also other data on the author's discretion which will be used for article's replacement in the Journal and on the informational website of publishing house. In collective works (articles, reviews, researches) of data of authors are brought in the sequence accepted by them. Further information about authors in English.

The main text of the published material (article) is provided in Russian or English. The text of the published work has to contain: introduction, main part and conclusion. The volume of each of parts is defined by the author. Then it is necessary to detail a problem, carry out the analysis, prove the chosen decision, and give the sufficient bases and proofs confirming ones reliability. In conclusion the author formulates the generalized conclusions, the main recommendations or offers; forecasts and(or) prospects, opportunities and their application area.

For highlighting of the most important concepts, conclusions is used the bold-face type and italics. It is not allowed to apply underlining of the main text, references and notes, and also its allocation (coloring, illumination) a color marker.

The author's text can be accompanied by monochrome drawings, tables, schemes, photos, schedules, charts and other graphic objects. In this case the corresponding references to illustrations are given in the text. Drawings titles and headings of tables are obligatory.

Illustrations in the form of schemes, charts, schedules, photos and others (except tables) images are considered as drawings. Drawing title is under it in the middle of a line. For example: "Fig. 1. Obtaining hybrid cells".

During tables preparation you can use only book orientation of the table. Table title is over it, in the center. For example: "Table 3. The breed standard in live weight of breeding heifers".

The illustrations used in the text in addition are provided in edition in the form of separate files of high

quality, the TIFF format (with the resolution of 300 dpi) or EPS, all fonts have to be transferred to curves. The exception is made by the schedules, schemes and charts executed directly in the Word program in which the text file or Excel is provided. It is not required to provide them in the form of different files.

Mathematical formulas should be written in the form of Microsoft Equation or Microsoft MathType editor. The formulas, which are written in other editors and in the form of drawings, are not accepted. All designations of sizes in formulas and tables must be explained in the text.

In case of citing or using any provisions from other works one should give references to the author and a source from which material in the form of the sending concluded in square brackets [1]. All references must be listed by the author in the general list (bibliography) issued in the form of endnote bibliographic references in the end of article where the full list of the used sources is provided. Do not use intra text and interlinear bibliographic references in articles.

Order of materials representation

Authors provide the following materials in edition (responsible secretaries of the appropriate thematic sections):

- article in printed form, without hand-written inserts, on one party of a standard sheet, signed on the last sheet by all authors,
- article in electronic form, each article has to be in the different file, the surname of the original author titles the file,
- data about authors (in a printing and electronic versions) – the questionnaire of the author,
- the review of article signed (doctor of science) and certified by the press
- graduate students provide the reference confirming a study place.

On condition of implementation of formal requirements to materials for the publication the article manuscript provided by the author is reviewed according to an established order of reviewing of the manuscripts, which are coming to editorial office of the Journal. The decision on expediency of the publication after reviewing is made by the editor-in-chief (deputy chief editors), and if it is necessary by an editorial board in general. The editorial board sent to the author of the unaccepted manuscript a motivated refusal.

The payment for the manuscripts publication is not charged from graduate students.

E-mail addresses of responsible secretaries of thematic sections are given below:

Thematic section “Innovative Economics, Management of Agricultural Enterprises and Social Development of the Village”:

Nasedkina Tatyana Ivanovna, Dr. Econ. Sci., Professor – the editor-in-chief,
Gruzдова Lyudmila Nikolaevna, Cand. Econ. Sci., the Associate professor – the responsible secretary,
e-mail: konf .econom@yandex.ru
Tel. +7 919 229-09-96.

Thematic section “Innovative Technologies in Agronomy”:

Litsukov Sergey Dmitriyevich, Dr. Agric. Sci., Professor – the editor-in-chief,
Demidova Anna Gennadievna, Cand. Agri. Sci., the Associate professor – the responsible secretary,
e-mail: ya.demidova-any@yandex.ru
Tel. +7 952 427-17-83.

Thematic section “Agricultural Engineering and Energy Efficiency”:

Pastukhov Alexander Gennadievich, Dr. of Tech. Sci., Professor – the editor-in-chief,
Kolesnikov Alexander Stanislavovich, Cand. Tech. Sci., the Associate professor – the responsible secretary,
e-mail: a.c.kolesnikov@mail.ru
Tel. +7 908 783-88-92.

Example of registration of article

UDC 633.11(470.325)

V.V. Smirnova, N.A. Sidelnikova, I.V. Kulishova

**FORMATION OF TECHNOLOGICAL QUALITIES OF GRAIN
OF THE WINTER WHEAT IN THE BELGOROD REGION**

Abstract. Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation Text annotation
Text annotation Text annotation Text annotation (not less than 250 words).

Keywords: keywords, keywords, keywords, keywords, keywords (not less than 5 keywords).

Text.....
.....
.....

Table 1 - The breed standard in live weight of breeding sows

References

1. Smirnova V.V. Vliyanie predshestvennikov na urozhajnost' sortov ozimoy pshenicy, tekhnologicheskie kachestva zerna i ih izmenenie pri hranenii: avtoreferat dis. ... kand.s.-h. nauk: 06.01.09 / Smirnova V.V.; BelGSKHA. – Belgorod, 2007. – 19 s.
2. Sidel'nikova N.A. Sovershenstvovanie intensivnykh tekhnologiy vozdeleyvaniya zernovykh kul'tur v CCHZ / N.A.Sidel'nikova, L.G.Gavrilenko // Sbornik nauchnykh trudov SKHI.-Belgorod, 1988.-111s.
3. GOST R 52554 – 2006. Pshenica. Tekhnicheskie usloviya. – Vved. 2007-07-01. – M.: Standartinform, 2006. – 13 s.

Information about authors

Smirnova Victoria Viktorovna, candidate of agricultural sciences, associate professor of the production technology and processing of agricultural production, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V.Gorin» , ul.Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, , tel. +74722 39-14-26, e-mail: svc.belgorod@mail.ru

Sidelnikova Natalya Anatolyevna, candidate of agricultural sciences, associate professor, head of the department of the production technology and processing of agricultural production, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V.Gorin» , ul.Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia, , tel. +74722 39-14-26

Kulishova Irina Vladimirovna, graduate student of the second year of training of department of agriculture, agrochemistry and ecology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V.Gorin» , ul.Vavilova, 1, 308503, Maiskiy, Belgorod region, Russia.