

ISSN 2071-2243
DOI: 10.17238/issn2071-2243

ВЕСТНИК

ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО
УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I

*Публикуются результаты фундаментальных и прикладных исследований
теоретико-методологических и практических проблем в различных
областях науки и практики (прежде всего применительно к АПК),
предлагаются пути их решения*

Издается с 1998 года

Периодичность – 4 выпуска в год

Выпуск 2 (49)

DOI: 10.17238/issn2071-2243.2016.2

ВОРОНЕЖ
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ
2016

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР – проректор по научной работе доктор технических наук **В.А. Гулевский**

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

проректор по учебной работе доктор технических наук, профессор **Н.М. Дерканосова**
проректор по информатизации, международным связям и управлению качеством
кандидат технических наук, доцент **Ю.В. Некрасов**

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

05.18.00 – технология продовольственных продуктов

Глотова Ирина Анатольевна, доктор технических наук, доцент, зав. кафедрой технологии переработки животноводческой продукции ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Гудковский Владимир Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный деятель науки РФ, академик РАН, профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», зав. отделом послеуборочных технологий плодового и ягодного сырья ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт садоводства имени И.В. Мичурина».

Дерканосова Наталья Митрофановна, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой товароведения и экспертизы товаров ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Криштафович Валентина Ивановна, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой товароведения и экспертизы товаров АНО ОВО ЦС РФ «Российский университет кооперации».

Манжесов Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой технологии переработки растениеводческой продукции ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Мельникова Елена Ивановна, доктор технических наук, профессор кафедры технологии продуктов животного происхождения ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий».

Пономарев Аркадий Николаевич, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой технологии продуктов животного происхождения ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий».

Сидоренко Юрий Ильич, доктор технических наук, профессор кафедры товароведения и экспертизы товаров ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств».

05.20.00 – процессы и машины агроинженерных систем

Горбачев Иван Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент РАН, профессор кафедры сельскохозяйственных машин ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

Ерохин Михаил Никитьевич, доктор технических наук, профессор, академик РАН, профессор кафедры сопротивления материалов и деталей машин ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

Завражнов Анатолий Иванович, доктор технических наук, профессор, академик РАН, главный научный сотрудник, ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет».

Лачуга Юрий Федорович, доктор технических наук, профессор, академик РАН, Российская академия наук.

Оробинский Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой сельскохозяйственных машин, декан агроинженерного факультета ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Тарабрин Алексей Евгеньевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заместитель директора по научной работе Национальной научной сельскохозяйственной библиотеки Национальной академии аграрных наук Украины.

Тарасенко Александр Павлович, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники РФ, профессор кафедры сельскохозяйственных машин ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Шацкий Владимир Павлович, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой высшей математики и физики ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

06.01.00 – агрономия

Демятова Татьяна Анатольевна, доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой экологии и земельных ресурсов ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет».

Дедов Анатолий Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой земледелия и экологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Илларионов Александр Иванович, доктор биологических наук, профессор кафедры биологии и защиты растений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Коржов Сергей Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и экологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Минеев Василий Григорьевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, заслуженный деятель науки РФ, зав. кафедрой агрохимии ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», почетный профессор ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Мязин Николай Георгиевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой агрохимии и почвоведения ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Панков Яков Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесных культур, селекции и лесомелиорации ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова».

Федотов Василий Антонович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой растениеводства, кормопроизводства и агротехнологий ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Щеглов Дмитрий Иванович, доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой почвоведения и управления земельными ресурсами ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет».

06.02.00 – ветеринария и зоотехния

Афанасьев Валерий Андреевич, доктор технических наук, профессор, генеральный директор ОАО «Всероссийский научно-исследовательский институт комбикормовой промышленности».

Ахмед Ибрагим Ахмед, доктор ветеринарных наук, профессор, декан факультета Ветеринарной медицины Университета Кена, Республика Египет.

Востроилов Александр Викторович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Лободин Константин Алексеевич, доктор ветеринарных наук, доцент, зав. кафедрой акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Паршин Павел Андреевич, доктор ветеринарных наук, профессор, зав. кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Ромашов Борис Витальевич, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, зав. кафедрой паразитологии и эпизоотологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Слободяник Виктор Иванович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры терапии и фармакологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Сулейманов Сулейман Мухитдинович, доктор ветеринарных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, вице-президент Всероссийской ассоциации патологоанатомов ветеринарной медицины, профессор кафедры анатомии и хирургии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Трояновская Лидия Петровна, доктор ветеринарных наук, профессор, зав. кафедрой анатомии и хирургии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Шабунин Сергей Викторович, доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН, директор ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии».

Шахов Алексей Гаврилович, доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент РАН, заслуженный деятель науки РФ, зав. отделом микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии».

08.00.00 – экономические науки

Бесхмельницын Михаил Иванович, доктор политических наук, заслуженный экономист РФ, председатель попечительского совета ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Загайтов Исаак Бениаминович, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики АПК ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Закшевский Василий Георгиевич, доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района Российской Федерации».

Курносов Андрей Павлович, доктор экономических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, профессор кафедры информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Ришар Жак, доктор экономических наук, профессор Университета Дофин, Франция, Париж.

Родионова Ольга Анатольевна, доктор экономических наук, профессор, зам. директора по научной работе ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт организации производства, труда и управления в сельском хозяйстве».

Сироткина Наталья Валерьевна, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и управления организациями ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет».

Терновых Константин Семенович, доктор экономических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, зав. кафедрой организации производства и предпринимательской деятельности в АПК ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Ткаченко Валентина Григорьевна, доктор экономических наук, профессор, ректор Луганского национального аграрного университета, член-корреспондент Национальной академии аграрных наук Украины, академик Академии экономических наук Украины, академик Академии гуманитарных наук России, академик Международной академии науки и практики организации производства, заслуженный работник народного образования Украины.

Улезько Андрей Валерьевич, доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Широбоков Владимир Григорьевич, доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой бухгалтерского учета и аудита ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор **В.Д. Постолов**
доктор экономических наук, профессор **Е.В. Закшевская**
доктор исторических наук, профессор **В.Н. Плаксин**
кандидат ветеринарных наук, доцент **А.В. Аристов**
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **Н.В. Королькова**
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **А.П. Пичугин**

РЕДАКТОР – кандидат экономических наук **А.А. Орехов**

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ – **Н.М. Грибанова**

Решением ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации журнал включен в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук (действует с 01.12.2015)

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-56523 от 26 декабря 2013 г.

Подписной индекс 45154 объединенного каталога газет и журналов «Пресса России», 2015

Электронная версия и требования к статьям размещены на сайте <http://vestnik.vsau.ru>

Электронная версия журнала в формате XML/XML+PDF размещена на сайте Научной электронной библиотеки (НЭБ) <http://elibrary.ru>

Журнал включен в базу данных международной информационной системы AGRIS, а также в библиографическую базу данных Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)

ISSN 2071-2243

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается

Учредитель: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ

Почтовый адрес: 394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1

Тел.: +(473) 253-81-68

E-mail: vestnik@srd.vsau.ru

© ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016

ISSN 2071-2243
DOI: 10.17238/issn2071-2243

VESTNIK

OF VORONEZH STATE AGRARIAN UNIVERSITY

THEORETICAL AND RESEARCH & PRACTICE JOURNAL
OF VORONEZH STATE AGRARIAN UNIVERSITY
NAMED AFTER EMPEROR PETER THE GREAT

*Results of fundamental and applied researches of conceptual, methodological
and experimental issues in different spheres of science and practice
(preferably related to Agro-Industrial Complex),
ways of solution are published in the journal*

Published since 1998

Periodicity – 4 issues per year

Issue 2 (49)

DOI: 10.17238/issn2071-2243.2016.2

VORONEZH
Voronezh SAU
2016

EDITOR-IN-CHIEF – Vice-Rector for Research, Doctor of Engineering Sciences **V.A. Gulevsky**

DEPUTY CHIEF EDITORS

Vice-Rector for Academic Affairs, Doctor of Engineering Sciences, Professor **N.M. Derkanosova**
Vice-Rector for Information Technology, International Cooperation and Quality Management,
Candidate of Engineering Sciences, Docent **Yu.V. Nekrasov**

EDITORIAL BOARD

05.18.00 – Technology of Food Products

Irina A. Glotova, Doctor of Engineering Sciences, Docent, the Department of Livestock Products Processing Technology, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Vladimir A. Gudkovskiy, Doctor of Agricultural Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Professor, the Department of Production, Storage and Crop Products Processing Technology, Michurinsk State Agrarian University, Head of the Department of Post-Harvest Fruit & Berry Raw Material Processing Technologies, I.V. Michurin All-Russian Research Institute of Horticulture.

Natalia M. Derkanosova, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department of Merchandizing and Expert Examination of Goods, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Valentina I. Krishtafovich, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department of Commodity Science and Commodity Examination, Russian University of Cooperation.

Vladimir I. Manzhosov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Crop Products Processing Technology, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Elena I. Melnikova, Doctor of Engineering Sciences, Professor, the Department of Products of Animal Origin Technology, Voronezh State University of Engineering Technologies.

Arkady N. Ponomarev, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department of Products of Animal Origin Technology, Voronezh State University of Engineering Technologies.

Yuriy I. Sidorenko, Doctor of Engineering Sciences, Professor, the Department of Commodity Science and Commodity Examination, Moscow State University of Food Production.

05.20.00 – Processes and Machines of Rural Engineering Systems

Ivan V. Gorbachev, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (RAS), Professor, the Department of Agricultural Machinery, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy.

Michail N. Erokhin, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Professor, the Department of Strength of Materials and Machinery Elements, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy.

Anatoly I. Zavrazhnov, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Chief Research Scientist of Michurinsk State Agrarian University.

Yuriy F. Lachuga, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Russian Academy of Sciences.

Vladimir I. Orobinskiy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Agricultural Machinery, Dean of the Faculty of Rural Engineering, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Aleksey E. Tarabrin, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Deputy Director for Research of the National Scientific Agricultural Library, National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine.

Aleksander P. Tarasenko, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Honoured Master of Sciences and Engineering of the Russian Federation, Professor, the Department of Agricultural Machinery, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Vladimir P. Shatsky, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department of Higher Mathematics and Physics, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

06.01.00 – Agronomy

Tatyana A. Devjatova, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Ecology and Land Resources, Voronezh State University.

Anatoliy V. Dedov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Arable Farming and Ecology, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Aleksander I. Illarionov, Doctor of Biological Sciences, Professor, the Department of Biology and Plant Protection, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Sergey I. Korzhov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, the Department of Arable Farming and Ecology, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Vasily G. Mineev, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Honored Scientist of the Russian Federation, Head of the Department of Agrochemistry, Lomonosov Moscow State University, Professor Emeritus of Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Nikolay G. Myazin, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Agricultural Chemistry and Soil Sciences, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Yakov V. Pankov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, the Department of Forest Cultures, Selection and Forest Reclamation, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov.

Vasily A. Fedotov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Crop Science, Forage Production and Agricultural Technologies, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Dmitriy I. Shcheglov, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Soil Studies and Land Resources Management, Voronezh State University.

06.02.00 – Veterinary Medicine Science and Animal Science

Valery A. Afanasyev, Doctor of Engineering Sciences, Professor, General Director of All-Russian Research Institute of Commercial Mixed Feed Industry.

Ahmed Ibrahim Ahmed, Doctor of Veterinary Medicine Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Veterinary Medicine, Qena - South Valley University, Egypt.

Aleksander V. Vostroilov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Special Animal Science, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Konstantin A. Lobodin, Doctor of Veterinary Medicine Sciences, Docent, Head of the Department of Obstetrics and Agricultural Animal Physiology, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Pavel A. Parshin, Doctor of Veterinary Medicine Sciences, Professor, Head of the Department of Veterinary-Sanitary Expert Examination, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Boris V. Romashov, Doctor of Biological Sciences, Senior Research Scientist, Head of the Department of Parasitology and Epizootiology, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Viktor I. Slobodyanik, Doctor of Veterinary Medicine Sciences, Professor of the Department of Therapy and Pharmacology, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Suleyman M. Suleymanov, Doctor of Veterinary Medicine Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Vice-President of All-Russian Veterinary Medicine Anatomic Pathologist Association, Professor of the Department of Anatomy and Surgery, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Lydiya P. Troyanovskaya, Doctor of Veterinary Medicine Sciences, Professor, Head of the Department of Anatomy and Surgery, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Sergey V. Shabunin, Doctor of Veterinary Medicine Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Director, All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy.

Aleksey G. Shakhov, Doctor of Veterinary Medicine Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (RAS), Honored Scientist of the Russian Federation, Head of the Division of Microbiology, Virology and Immunology, All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy.

08.00.00 – Economic Sciences

Michail I. Beskhemelnitsin, Doctor of Political Sciences, Honoured Economist of the Russian Federation, Chairman of the Guardian Council of Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Isaak B. Zagaytov, Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Economics in Agro-Industrial Complex, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Vasily G. Zakshevski, Doctor of Economic Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (RAS), Director, Scientific-Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex of Central Black Earth Region of the Russian Federation.

Andrey P. Kurnosov, Doctor of Economic Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Professor, the Department of Information Support and Modeling of Economic Systems in Agriculture, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Richard Jacques, Doctor of Economic Sciences, Professor, Paris Dauphine University, France (Université Paris-Dauphine).

Olga A. Rodionova, Doctor of Economic Sciences, Professor, Deputy Director for Science, All-Russian Research Institute of the Organization of Production, Labor and Management in the Agriculture.

Natalia V. Sirotkina, Doctor of Economic Sciences, Professor, the Department of Economics and Organization Management, Voronezh State University.

Konstantin S. Ternovykh, Doctor of Economic Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Head of the Department of Farm Production Management and Entrepreneurial Business in Agro-Industrial Complex, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Valentina G. Tkachenko, Doctor of Economic Sciences, Professor, Rector of Lugansk National Agrarian University, Corresponding Member of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Academician of the Academy of Economic Sciences of Ukraine, Academician of the Russian Academy of Humanities, Academician of the International Academy of Production Engineering Science and Practice, Honored Worker of Education of Ukraine.

Andrey V. Ulez'ko, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of Information Support and Modeling of Economic Systems in Agriculture, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Vladimir G. Shirobokov, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of Accounting and Auditing, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

EDITORIAL STAFF

Doctor of Agricultural Sciences, Professor **V.D. Postolov**
Doctor of Economic Sciences, Professor **E.V. Zakshevskaya**
Doctor of Historical Sciences, Professor **V.N. Plaksin**
Candidate of Veterinary Sciences, Docent **A.V. Aristov**
Candidate of Agricultural Sciences, Docent **N.V. Korolkova**
Candidate of Agricultural Sciences, Docent **A.P. Pichugin**

EDITOR – Candidate of Economic Sciences **A.A. Orekhov**

EXECUTIVE SECRETARY – **N.M. Gribanova**

By the decision of the Higher Attestation Commission of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation Theoretical and Research & Practice Journal of Voronezh State Agrarian University is included in the List of Russian peer-reviewed scientific journals and periodicals in which it is recommended to publish basic scientific results of candidate and doctoral dissertations (the List is valid from December 01, 2015)

The journal is registered by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media

The Mass Media Registration Certificate PI № FS77-56523 dated December 26, 2013

Subscription index is 45154 in the United Catalogue of the Agency «Pressa Rossii», 2015

Electronic version and requirements for publishing scientific articles are placed on the Internet site at this address: <http://vestnik.vsau.ru>

Electronic version of the journal in XML/XML+PDF format is placed on the Internet site of eLIBRARY.RU at this address: <http://elibrary.ru>

The journal is included in the global public domain database of the International System for Agricultural Science and Technology (AGRIS), as well as in the bibliographic database of scientific publications Russian Science Citation Index (RINTS)

ISSN 2071-2243

No fee is charged from post-graduate students for publications

Founder: Voronezh SAU

Address: 1 Michurina street, Voronezh, 394087, Russia
Tel. number: +(473) 253-81-68
E-mail: vestnik@srd.vsau.ru

© Voronezh SAU, 2016

ВЕСТНИК

ВОРОНЕЖСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА



Основан в 1998 г.
Выходит 4 раза в год

СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ AGRICULTURAL SCIENCES

Кадыров С.В., Ртищев А.А., Панина Е.В. ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР ОТ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ Kadyrov S.V., Rtishchev A.A., Panina E.V. OIL-YIELDING CROPS PRODUCTIVITY DEPENDENCE ON THE DENSITY OF PLANTING	13
Подлесных Н.В. ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПОСЕВОВ РАЗНЫХ ВИДОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ Podlesnykh N.V. PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF CROPS OF DIFFERENT TYPES OF WINTER WHEAT UNDER CONDITIONS OF THE FOREST STEPPE OF THE CENTRAL CHERNOZEM REGION	19
Голева Г.Г., Ващенко Т.Г., Крюкова Т.И., Голев А.Д. РОЛЬ ФЛАГОВЫХ ЛИСТЬЕВ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ (<i>TRITICUM AESTIVUM</i> L.) Goleva G.G., Vashchenko T.G., Kryukova T.I., Golev A.D. FLAG LEAVES' ROLE IN THE FORMATION OF PLANT PRODUCTIVITY OF WINTER SOFT WHEAT (<i>TRITICUM AESTIVUM</i> L.)	31
Жидкова Е.Н., Горягина Е.Б. АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКОЕ ВЗАИМОВЛИЯНИЕ РАПСА ЯРОВОГО (<i>BRASSICA NAPUS</i> L.) И СОРНЫХ РАСТЕНИЙ ПРИ ПРОРАСТАНИИ СЕМЯН Zhidkova E.N., Goryagina E.B. ALLELOPATHIC INTERACTION OF SPRING RAPESEED (<i>BRASSICA NAPUS</i> L.) AND WEED PLANTS DURING SEED GERMINATION	43
Тулкубаева С.А., Васин В.Г., Сидорик И.В. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ СОРТОВ ЯРОВОГО РАПСА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА Tulkubaeva S.A., Vasin V.G., Sidorik I.V. RESULTS OF ENVIRONMENTAL TESTING OF SPRING RAPESEED VARIETIES OF DOMESTIC AND FOREIGN SELECTION UNDER THE NORTHERN KAZAKHSTAN CONDITIONS.....	50
Линкина А.В., Лопырев М.И., Недикова Е.В. ВЛИЯНИЕ СООТНОШЕНИЯ СРЕДОСТАБИЛИЗИРУЮЩИХ И ДЕСТАБИЛИЗИРУЮЩИХ ЗЕМЕЛЬНЫХ УГОДИЙ НА ПОРОГООУСТОЙЧИВОСТЬ АГРОЛАНДШАФТОВ И ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ Linkina A.V., Lopyrev M.I., Nedikova E.V. ENVIRONMENT-STABILIZING AND DESTABILIZING LANDS RATIO INFLUENCE ON THRESHOLD RESISTANCE OF AGROLANDSCAPES AND SOIL FERTILITY.....	60

Мухортов С.Я., Стазаева Н.В., Микулина Ю.С., Воробьев П.Н. АДАПТИВНЫЕ СВОЙСТВА АГРОЦЕНОЗОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ФИТОГОРМОНОВ Mukhortov S.Ya., Stazaeva N.V., Mikulina Yu.S., Vorobyov P.N. ADAPTIVE PROPERTIES OF AGROCOENOSIS AT APPLICATION OF PHYTOHORMONES.....	66
Богомолов М.А., Федулова Т.П., Ващенко Т.Г. ОСОБЕННОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ ПРИЗНАКА РАЗДЕЛЬНОПЛОДНОСТИ У АПОМИКТИЧНЫХ ЛИНИЙ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ (<i>BETA VULGARIS L.</i>) Bogomolov M.A., Fedulova T.P., Vashchenko T.G. PECULIARITIES OF MONOGERMITY TRAIT INHERITANCE IN APOMICTIC LINES OF SUGAR BEET (<i>BETA VULGARIS L.</i>).....	74
Абонеев В.В., Горковенко Л.Г., Куликова А.Я., Цапкина Н.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИНКОЛЬНОВ КУБАНСКОГО ЗАВОДСКОГО ТИПА В ПРОМЫШЛЕННОМ СКРЕЩИВАНИИ Aboneev V.V., Gorkovenko L.G., Kulikova A.Ya., Tsapkina N.I. THE USE OF LINCOLN SHEEP OF KUBAN PEDIGREE TYPE IN INDUSTRIAL CROSSBREEDING.....	83
Слащилина Т.В., Семёнов С.Н., Парфёнов Г.Н. МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СТАТУС СВИНОМАТОК В ПЕРИОД СУПОРОСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТЕВИИ В КАЧЕСТВЕ КОМПОНЕНТА РАЦИОНА Slashchilina T.V., Semyonov S.N., Parfyonov G.V. METABOLIC STATUS OF PREGNANT SOWS WITH THE USE OF STEVIA AS A COMPONENT OF THEIR DIET ONA	93
Слащилина Т.В., Шелякин И.Д. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СВИНИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НАТУРАЛЬНОЙ МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ МРКД-1 Slashchilina T.V., Shelyakin I.D. ASSESSMENT OF QUALITY AND VETERINARY & SANITARY SAFETY OF PORK WHEN USING THE MRKD-1 NATURAL MULTICOMPONENT FEED ADDITIVE	102
Бритвина И.В., Морозова А.А. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ КОРОВ Britvina I.V., Morozova A.A. COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS FOR DIAGNOSING THE CONDITION OF REPRODUCTIVE ORGANS OF COWS	108
Шнайдер В.Л., Заремблук С.Б., Омеляненко Н.Н. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПАТОЛОГИИ МАТОЧНЫХ ТРУБ КАК ПРИЧИНЫ СИМПТОМАТИЧЕСКОЙ ФОРМЫ БЕСПЛОДИЯ КОРОВ Schnayder V.L., Zaremblyuk S.B., Omelyanenko N.N. SPREADING OF UTERINE TUBE PATHOLOGIES AS THE REASON FOR SYMPTOMATIC INFERTILITY IN COWS	113

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ
ENGINEERING & INDUSTRIAL TECHNOLOGY SCIENCES

Мяснянкин К.В., Путенко Р.А., Тарасенко А.П., Агеев А.А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ГРЕЧИХИ Miasnianskin K.V., Putenko R.A., Tarasenko A.P., Ageev A.A. IMPROVING THE POST-HARVEST PROCESSING OF BUCKWHEAT.....	118
Василенко В.В., Посметьев В.И., Василенко С.В., Латышева М.А. РЕГУЛИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ГЛУБИНЫ ХОДА НАВЕСНОГО ПЛУГА Vasilenko V.V., Posmetjev V.I., Vasilenko S.V., Latysheva M.A. REGULATION OF STABILITY OF THE RUNNING DEPTH OF A MOUNTED PLOW	125
Лакомов И.В., Помогаев Ю.М. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛООВОГО НАСОСА В РАЗЛИЧНЫХ СХЕМАХ СУШИЛЬНЫХ УСТАНОВОК Lakomov I.V., Pomogaev Yu.M. USE OF HEAT PUMPS IN VARIOUS SCHEMES OF DRYERS.....	130

Мазуха Н.А. СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯМИ КРАН-БАЛКИ ПРИ МАЛОЙ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПЕРЕД ТОРМОЖЕНИЕМ	
Mazukha N.A. SCHEME OF CONTROLLING THE ENGINES OF AN OVERHEAD CRANE AT A LOW SPEED BEFORE BRAKING	136
Астанин В.К., Стекольников Ю.А., Стекольников Н.Ю., Кондрашова Е.В. РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ОСАЖДЕНИЕМ ЖЕЛЕЗА НА ПЕРЕМЕННОМ ТОКЕ	
Astanin V.K., Stekolnikov Yu.A., Stekolnikova N.Yu., Kondrashova E.V. REPAIR OF UNITS AND PARTS OF AGRICULTURAL MACHINERY BY IRON PRECIPITATION ON ALTERNATING CURRENT	141
Козлов Д.Г. ОБЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СВЕТОВОГО ДИЗАЙНА СРЕДСТВАМИ LED-ТЕХНОЛОГИЙ	
Kozlov D.G. GENERAL TRENDS IN LIGHTING DESIGN BY MEANS OF LED TECHNOLOGIES	146

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ
ECONOMIC SCIENCES

Корецкий П.Б., Улезько А.В., Каюмова Ш.Т. ОТНОШЕНИЯ ОБМЕНА В СИСТЕМЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА	
Koretskiy P.B., Ulez'ko A.V., Kayumova Sh.T. RELATIONS OF EXCHANGE IN THE SYSTEM OF FORMATION OF THE ECONOMIC SPACE	155
Закшевский В.Г., Пашута А.О., Солодовникова М.П. РАЗВИТИЕ БЮДЖЕТНОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В РФ	
Zakshovski V.G., Pashuta A.O., Solodovnikova M.P. DEVELOPMENT OF THE BUDGETARY FINANCING OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE RUSSIAN FEDERATION	163
Пудовкина О.Е., Тихонов Ю.А., Кокорина О.А. МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ УПРАВЛЕНИЯ МАРКЕТИНГОВЫМИ ИНФОРМАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ ПРЕДПРИЯТИЙ	
Pudovkina O.E., Tikhonov Yu.A., Kokorina O.K. METHODICAL APPROACH TO THE EVALUATION OF THE MANAGEMENT OF MARKETING INFORMATION SYSTEMS OF ENTERPRISES	171
Деркачёва В.В., Деркачёв П.С. МАРКЕТИНГОВАЯ СТРАТЕГИЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ	
Derkachyeva V.V., Derkachyev P.S. MARKETING STRATEGY FOR INCREASING COMPETITIVE CAPACITY OF ENTERPRISES.....	180
Бабин Д.И., Улезько А.В., Тютюников А.А. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РАЗВИТИЯ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	
Babin D.I., Ulez'ko A.V., Tyutyunikov A.A. FORWARD LOOKING INDICATORS FOR DEVELOPING THE RESOURCE BASE OF THE FOOD MARKET OF VORONEZH OBLAST	188
Кусмагамбетова Е.С. СОЦИАЛЬНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ: СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ	
Kusmagambetova E.S. SOCIAL INFRASTRUCTURE OF RURAL AREAS: CONDITION AND PERSPECTIVES FOR DEVELOPMENT	198
Казьмин А.Г. НАЛОГОВАЯ ПОЛИТИКА РОССИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ	
Kazmin A.G. TAX POLICY OF RUSSIA AT THE PRESENT STAGE	205

Полозова А.Н., Брянцева Л.В., Оробинская И.В., Маслова И.Н. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ УЧЕТНОЙ НАЛОГОВОЙ ПОЛИТИКИ В ОРГАНИЗАЦИЯХ	
Polozova A.N., Bryantseva L.V., Orobinskaya I.V., Maslova I.N. THEORETICAL AND METHODOLOGICAL BASES OF FORMATION OF TAX ACCOUNTING POLICY OF ENTERPRISES	212
Савченко Т.В., Камышанченко Е.Н., Северина Ю.Н. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО БАНКОВСКОГО СЕКТОРА	
Savchenko T.V., Kamyshanchenko E.N., Severina Yu.N. CURRENT STATUS AND PROSPECTIVE LINES OF DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN BANKING SECTOR	218
Кривощекова И.Е. ТЕНДЕНЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ	
Krivoshchekova I.E. TRENDS AND PERSPECTIVES FOR DEVELOPMENT OF LABOR POTENTIAL IN RURAL AREAS	224
Саприн С.В., Постолов В.Д. К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕГАТИВНЫХ ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА АГРОЛАНДШАФТНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ	
Saprin S.V., Postolov V.D. ON THE ASSESSMENT OF THE IMPACT OF NEGATIVE NATURAL FACTORS ON AGROLANDSCAPE ECOSYSTEMS	229
Саприн С.В., Садыгов Э.А. ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА АГРОЛАНДШАФТЫ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	
Saprin S.V., Sadygov E.A. ASSESSMENT OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON AGROLANDSCAPES OF VORONEZH OBLAST	236

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ SCIENTIFIC ACTIVITIES

СОВЕТЫ ПО ЗАЩИТЕ ДОКТОРСКИХ И КАНДИДАТСКИХ ДИССЕРТАЦИЙ, СОЗДАННЫЕ НА БАЗЕ ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I	
DOCTORAL AND CANDIDATE SCIENCE-DEGREE COUNCILS OF VORONEZH STATE AGRARIAN UNIVERSITY	242
ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ	
INFORMATION FOR AUTHORS	243

ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР ОТ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ

Сабир Вагидович Кадыров
Алексей Алексеевич Ртищев
Евгения Владимировна Панина

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

С каждым годом в России растет объем производства растительных масел, за последние 10 лет он увеличился более чем в два раза, причем 80% приходится на подсолнечное масло. С точки зрения питания человека важным является не только потребляемое количество, но и состав, и вид масла. Поскольку в подсолнечном масле отсутствуют ненасыщенные жирные кислоты, в рацион питания современного человека необходимо вводить масла других культур: льна, сои, амаранта, рапса, рыжика, кунжута, ляллеманции. С целью более широкого использования данных культур возникла необходимость уточнить приемы их возделывания в ЦЧР. Важнейшим условием получения высоких урожаев является формирование оптимальной густоты стояния растений, которая, в свою очередь, задается нормой посева семян. Проведены исследования по выявлению особенностей развития, роста и формирования урожая исследуемых культур при трех нормах посева. Экспериментальные исследования проводили на полях Воронежского госагроуниверситета по общепринятым методикам. Использовались следующие методы исследований: полевой, лабораторно-аналитический, сравнительный и др. Средняя полевая всхожесть сои составляла 72,5-81,6%, рапса – 59,6-67,8%, рыжика – 67,8-62,2%, амаранта – 57,1-65,5%, льна – 69,2-75,3%, кунжута – 46,5-52,7%, ляллеманции – 70,1-79,5%. За период исследований определена зависимость урожайности масличных культур от густоты стояния растений. Установлены обеспечивающие наибольшую урожайность оптимальные нормы посева следующих культур: сои (19,9 ц/га) – 0,8 млн шт./га; рапса (15,6 ц/га) – 2 млн шт./га; рыжика (15,0 ц/га) – 8 млн шт./га; льна (22,2 ц/га) – 10 млн шт./га; амаранта (30,5 ц/га) – 0,8 млн шт./га.; кунжута (4,5 ц/га) – 1,7 млн шт./га; ляллеманции (6,7 ц/га) – 5 млн шт./га.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: масличные культуры, растительные масла, густота стояния растений, нормы посева, урожайность.

OIL-YIELDING CROPS PRODUCTIVITY DEPENDENCE ON THE DENSITY OF PLANTING

Sabir V. Kadyrov
Aleksey A. Rtishchev
Evgeniya V. Panina

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

The volume of production of vegetable oils in Russia is increasing each year: it has more than doubled over the past 10 years and 80% of overall volume is accounted for by sunflower oil. In terms of human nutrition not only the consumed amount is essential, but also the composition and type of oil. Since there are no unsaturated fatty acids in sunflower oil, the diet of modern people should be enriched with other oil crops: flax, soybean, amaranth, rapeseed, camelina, sesame, and lallemantia. In order to increase the use of these crops it was necessary to clarify the methods of their cultivation in the Central Chernozem Region. The most important condition for obtaining high yields is the formation of an optimal density of planting, which, in its turn, is defined by seeding rates. Investigations were conducted to identify features of development, growth and formation of yield of the studied crops at three seeding rates. Experimental studies were conducted in the fields of Voronezh State Agrarian University using conventional techniques. Research methods included the field, laboratory analytical, comparative, etc. The average field germination was 72.5-81.6% for soybean, 59.6-67.8% for rapeseed, 67.8-62.2% for camelina, 57.1-65.5% for amaranth, 69.2-75.3% for flax, 46.5-52.7% for sesame, and 70.1-79.5% for lallemantia. Over the study period the authors have determined oil-yielding crops productivity dependence on the density of planting and established the optimal seeding rates that ensure the highest yield of the following crops: soybean (19.9 c/ha) – 0.8 million units/ha; rapeseed (15.6 c/ha) – 2 million units/ha; camelina (15.0 c/ha) – 8 million units/ha; flax (22.2 c/ha) – 10 million units/ha; amaranth (30.5 c/ha) – 0.8 million units/ha; sesame (4.5 c/ha) – 1.7 million units/ha; and lallemantia (6.7 c/ha) – 5 million units/ha.

KEY WORDS: oil crops, vegetable oils, density of planting, seeding rates, crop yield.

Введение

Масличные семена являются ценным источником получения пищевых и кормовых продуктов, основными из которых являются нерафинированные и рафинированные масла.

В состав растительных масел входят незаменимые для организма человека ненасыщенные жирные кислоты, витамины, фосфолипиды, фитостерины. Жирные кислоты в организме человека входят в состав биологических мембран, регулируя их проницаемость, осуществляют межклеточные и рецепторные взаимодействия, участвуют в мышечном сокращении, иммунохимических и других процессах.

Группы жирных кислот выполняют различные функции в организме, поэтому и поступать с пищей они должны в разных количествах. Оптимальное для питания человека соотношение насыщенных, моновенасыщенных, полиненасыщенных групп жирных кислот составляет 2,5 : 3 : 1,1. Оптимальное соотношение кислот семейств омега-6 (линолевая, арахидоновая) к омега-3 (α -линоленовая, эйкозапентаеновая, докозагексаеновая) составляет 10 : 1 – 8 : 1 для ежедневного питания и может снижаться до 4 : 1 для лечебного питания [4, 6, 9, 10, 11].

Основную часть рациона растительных масел современного российского человека составляет подсолнечное масло, содержание омега-3 кислот в котором порядка 0,1%. Для решения проблемы несбалансированности жирнокислотного состава поступающих в организм человека жиров целесообразно расширять ассортимент растительных масел за счет масел, имеющих высокое содержание кислот семейства омега-3 и других незаменимых веществ. Перспективными для ЦЧР культурами являются соя, рапс, лен, рыжик, амарант, кунжут, лядллеманция [8].

В России производство подсолнечного масла достигало 95% от общего объема растительных масел. В течение последних десяти лет производство подсолнечного масла стало снижаться и сократилось до 82-83%, оставаясь на этом уровне с 2013 г. В последние годы объемы масел, производимых из сои и рапса, увеличились до 8% (каждой культуры) от общего объема производства масел, увеличиваются посевные площади, занимаемые рыжиком и масличным льном, валовой сбор последнего в 2015 г. достиг рекордной отметки в 550 тыс. т [1, 3, 7].

В связи с расширением использования данных культур возникла необходимость уточнить приемы их возделывания в ЦЧР. Одним из основных условий получения максимальных урожаев семян является заданная нормой высева семян оптимальная густота стояния растений. Как загущенные, так и изреженные посевы снижают урожайность и конечный сбор масла [5].

Методика эксперимента

Опыты по изучению влияния густоты стояния растений на урожайность и качество семян масличных культур проводили на полях Воронежского ГАУ в 2009-2012 гг. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднесуглинистый. Содержание гумуса в пахотном слое – 4,5%, рН – 6,1-6,9, степень насыщенности основаниями – 74-76%, содержание обменного калия – 11,7-14,4 мг и подвижного фосфора – 7,3-11,8 мг на 100 г почвы.

Исследуемые культуры, сорта и нормы высева представлены в таблице 1.

Таблица 1. Нормы высева семян масличных культур

Культура	Норма высева, млн шт./га		
	0,8	0,65	0,5
Соя (<i>Glycine max</i>) – Белгородская 48	3	2,5	2
Рапс (<i>Brassica napus</i>) – Ратник	8	6	4
Рыжик (<i>Camelina sativa</i>) – ВНИИМК 520	10	8	6
Лен (<i>Linum usitatissimum</i>) – Небесный	1,5	1,2	0,8
Амарант (<i>Amaranthus paniculatus</i>) – Крепыш	5	4	3
Лядллеманция (<i>Lallemantia iberica</i>) – ДСС-2-55	2	1,7	1,4

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Посев проводили в средние сроки с междурядьями для льна, рапса, рыжика, люцерны 15 см, сои, кунжута, амаранта – 45 см [6]. Опыты заложены в 4-кратной повторности. Использовалась общепринятая для ЦЧР агротехника. Предшественник – озимая пшеница.

Исследования проводили по общепринятым методикам и действующим ГОСТам [2].

Результаты и их обсуждение

Данные о полевой всхожести и густоте стояния растений приведены в таблице 2.

Таблица 2. Полевая всхожесть и густота растений

Культура	Норма высева, млн шт./га	Полевая всхожесть, %				Густота стояния растений перед уборкой, млн шт./га			
		2009 г.	2011 г.	2012 г.	Среднее	2009 г.	2011 г.	2012 г.	Среднее
Соя	0,8	68,8	79,6	77,2	75,2	0,47	0,54	0,53	0,51
	0,65	70,8	81,8	79,4	77,3	0,44	0,48	0,45	0,46
	0,5	76	85	83,8	81,6	0,36	0,41	0,39	0,39
Рапс	3	57,7	60	61,2	59,6	1,42	1,39	1,46	1,42
	2,5	61,2	64,3	65,3	63,6	1,27	1,29	1,31	1,29
	2	65	68,7	69,6	67,8	1,12	1,11	1,15	1,13
Рыжик	8	38	55,6	48,7	47,4	2,55	3,96	3,47	3,33
	6	45	63,2	56,3	54,8	2,42	3,39	2,94	2,92
	4	53	69,8	63,9	62,2	1,95	2,67	2,32	2,31
Амарант	1,5	58	54,7	58,7	57,1	0,71	0,64	0,73	0,69
	1,2	60,8	58,1	61,9	60,3	0,63	0,56	0,62	0,60
	0,8	66,3	63	67,3	65,5	0,45	0,4	0,45	0,43
Лен	10	62,5	74,1	71,1	69,2	5,52	6,2	6,04	5,92
	8	64	76,3	73,1	71,1	4,6	5,31	5,34	5,08
	6	69	79,6	77,4	75,3	3,9	4,21	4,35	4,15
Кунжут	2	47	44,8	47,8	46,5	0,8	0,71	0,81	0,77
	1,7	51,2	49,1	52,2	50,8	0,74	0,66	0,74	0,71
	1,4	52,9	51	54,1	52,7	0,64	0,58	0,64	0,62
Ляллеманция	5	-	68,7	71,5	70,1	-	3,02	3,32	3,17
	4	-	71,9	74,9	73,4	-	2,65	2,84	2,75
	3	-	76,3	79,5	77,9	-	2,15	2,29	2,22

Средняя полевая всхожесть сои составляла 72,5-81,6%, рапса – 59,6-67,8%, рыжика – 67,8-62,2%, амаранта – 57,1-65,5%, льна – 69,2-75,3%, кунжута – 46,5-52,7%, люцерны – 70,1-79,5%.

Данные об урожайности культур представлены в пересчете на 100% чистоту и стандартную влажность в таблице 3.

Урожайность сои в 2009 г. при нормах высева 0,8 и 0,65 млн шт./га отличалась незначительно и составила соответственно 21,4 и 21 ц/га, а при минимальной норме высева урожайность была значительно ниже – 18,3 ц/га. В 2011 г. наблюдалось увеличение урожайности с увеличением нормы высева с 14,9 ц/га при 0,5 млн шт./га до 19,6 ц/га при 0,8 млн шт./га. В 2012 г. урожайность так же, как и в 2009 г. при нормах высева 0,8 и 0,65 млн шт./га отличалась незначительно и составляла 18,7 и 18,0 ц/га, а при норме 0,5 млн шт./га урожайность составила 15,7 ц/га. Наибольшая средняя урожайность сои за 3 года составила 19,9 ц/га при норме высева 0,8 млн шт./га.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Таблица 3. Урожайность культур в зависимости от нормы высева

Культура	Норма высева, млн шт./га	Урожайность, ц/га			
		2009 г.	2011 г.	2012 г.	Среднее
Соя	0,8	21,4	19,6	18,7	19,9
	0,65	21,0	17,4	18,0	18,8
	0,5	18,3	14,9	15,7	16,3
НСР 0,5		2,23	1,42	2,03	
Рапс	3	13,6	12,4	14,1	13,4
	2,5	12,2	14,0	14,9	13,7
	2	14,6	15,9	16,2	15,6
НСР 0,5		4,4	4,51	4,35	
Рыжик	8	15,4	14,7	14,8	15,0
	6	13,1	13,0	13,9	13,3
	4	13,3	11,9	11,3	12,2
НСР 0,5		1,85	2,04	1,72	
Лен	10	22,6	19,2	24,8	22,2
	8	16,9	15,3	19,4	17,2
	6	20,6	13,9	15,4	16,6
НСР 0,5		6,74	5,51	4,74	
Амарант	1,5	31,1	22,3	18,7	24,0
	1,2	34,4	23,9	20,7	26,3
	0,8	43,3	25,8	22,4	30,5
НСР 0,5		7,74	6,3	5,99	
Кунжут	2	4,7	4,0	3,4	4,0
	1,7	5,3	4,6	3,6	4,5
	1,4	5,1	4,2	3,2	4,2
НСР 0,5		1,17	1,68	1,36	
Ляллеманция	5	-	6,1	7,3	6,7
	4	-	5,4	6,8	6,1
	3	-	5,5	5,4	5,4
НСР 0,5		-	0,57	0,53	

В 2009 г. четкой закономерности в зависимости урожайности рапса от нормы высева не наблюдалось. В 2011 г. урожайность рапса возрастала при уменьшении нормы высева и составила 12,4 ц/га при 3 млн шт./га, 14,0 ц/га – при 2,5 млн шт./га и 14,9 ц/га – при 2 млн шт./га. Также обратная зависимость сохранилась и в 2012 г.: наибольшая урожайность (16,2 ц/га) была при минимальной норме (2 млн шт./га). Максимальная средняя урожайность рапса за 3 года составила 14,9 ц/га при норме высева 2 млн шт./га.

Наибольшая урожайность рыжика в 2009 г. составила 15,4 ц/га и была получена при норме высева семян 8 млн шт./га. В 2011 г. максимальная урожайность составила 14,7 ц/га также при максимальной норме высева, а при снижении нормы высева в 2 раза урожайность снизилась на 2,8 ц/га. В 2012 г. урожайность составила 11,3 ц/га при 4 млн шт./га, 13,9 ц/га – при 6 млн шт./га и 14,8 ц/га – при 8 млн шт./га. Максимальная средняя урожайность за 3 года составила 15 ц/га при норме высева 8 млн шт./га.

Наибольшая урожайность льна (22,6 ц/га) в 2009 г. была достигнута при максимальной норме высева (10 млн шт./га). Урожайность в 2011 г. была несколько ниже и составила 19,2 ц/га при 10 млн шт./га, 15,3 ц/га – при 8 млн шт./га и 13,9 ц/га – при 6 млн шт./га. В 2012 г. при максимальной норме высева (10 млн шт./га) наблюдалось значительное увеличение урожайности (24,8 ц/га) по сравнению с урожайностью при минимальной (6 млн шт./га) и средней (8 млн шт./га) норме высева, составившей соответственно 19,4 и 15,4 ц/га. Максимальная средняя урожайность за 3 года (22,2 ц/га) также была при норме высева 10 млн шт./га.

Урожайность амаранта в 2009 г. была значительно выше, чем в последующие годы. При уменьшении нормы высева наблюдается значительное увеличение урожайности се-

мян: с 31,1 ц/га при 1,5 млн шт./га до 43,3 ц/га при 1,2 млн шт./га. В 2011 г. разница между максимальной и минимальной урожайностью составила 3,5 ц/га, максимальное значение (25,8 ц/га) было достигнуто при минимальной норме (0,8 млн шт./га). В 2012 г. урожайность амаранта увеличивалась обратно норме высева – с 18,7 ц/га (1,5 млн шт./га) до 22,4 ц/га (0,8 млн шт./га). Максимальная средняя урожайность за 3 года составила 30,5 ц/га при норме высева 0,8 млн шт./га.

Для кунжута условия среды оказались неблагоприятными, в основном сказывались недостаточные сумма активных температур и количество осадков в период всходов, этим обуславливалась низкая урожайность, не превышавшая 5,3 ц/га в 2009 г. Максимальная урожайность кунжута наблюдалась при средней норме высева 1,7 млн шт./га. В 2011 г. она составила 4,6 ц/га, в 2012 г. – 3,6 ц/га. Максимальная средняя урожайность за 3 года составила 4,5 ц/га при норме высева 1,7 млн шт./га.

Урожайность ляллеманции была также невысокой. Максимальная урожайность (6,1 ц/га в 2011 г. и 7,3 ц/га в 2012 г.) достигнута при норме высева 5 млн шт./га. Урожайность в 2012 г. была незначительно выше, чем в 2011 г. Максимальная средняя урожайность за 3 года составила 6,7 ц/га при норме высева 5 млн шт./га.

Выводы

За период исследований была определена зависимость урожайности масличных культур от густоты стояния растений.

Установлены обеспечивающие наибольшую урожайность оптимальные нормы высева следующих культур:

- соя (19,9 ц/га) – 0,8 млн шт./га;
- рапс (15,6 ц/га) – 2 млн шт./га;
- рыжик (15,0 ц/га) – 8 млн шт./га;
- лен (22,2 ц/га) – 10 млн шт./га;
- амарант (30,5 ц/га) – 0,8 млн шт./га;
- кунжут (4,5 ц/га) – 1,7 млн шт./га;
- ляллеманция (6,7 ц/га) – 5 млн шт./га.

Библиографический список

1. Аграрные рынки: итоги 2015 г. и перспективы 2016 г. от ИКАР // Институт конъюнктуры аграрного рынка. 30.12.15 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ikar.ru/lenta/564.html#sunseeds> (дата обращения: 08.01.2016).
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки исследований) : учебник / Б.А. Доспехов. – 6-е изд. – Москва : Альянс, 2011. – 352 с.
3. Информация о социально-экономическом положении России. 2015 год (предварительные данные). – Москва : РОССТАТ, 2016. – 110 с.
4. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации : методические рекомендации МР 2.3.1.2432–08.3.2.1. – Москва : Рациональное питание, 2008. – 41 с.
5. Растениеводство Центрально-Черноземного региона : учебник для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям ; под ред. проф. В.А. Федотова и члена-корреспондента РАСХН В.В. Коломейченко. – Воронеж : Изд-во Центр духовного возрождения Черноземного края, 1998. – 464 с.
6. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ : методические рекомендации. – Москва : Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 46 с.
7. Хитров С. Сами не съедим – людям продадим. Обзор российского рынка растительного масла / С. Хитров // Russian food & drinks market magazine. – 2015. – № 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.foodmarket.spb.ru/current.php?article=2117> (дата обращения: 08.01.2016).
8. Щербаков В.Г. Биохимия и товароведение масличного сырья / В.Г. Щербаков, В.Г. Лобанов. – Москва : КолосС, 2003. – 359 с.
9. Campos H. Linolenic Acid and Risk of Nonfatal Acute Myocardial Infarction / H. Campos, A. Baylin, W.C. Willett // Circulation. – 2008. – Vol. 118. – P. 339-345.
10. Molendi-Coste O. Why and How Meet n-3 PUFA Dietary Recommendations / O. Molendi-Coste, V. Legry, I.A. Leclercq // Gastroenterol Res Pract. – 2011. – URL: DOI: 10.1155/2011/364040.
11. Weaver K.L. Effect of Dietary Fatty Acids on Inflammatory Gene Expression in Healthy Humans / K.L. Weaver, P. Ivester, M. Seeds // J Biol Chem. – 2009. – Vol. 284. – No. 23. – P. 15400–15407.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ Принадлежность к организации

Сабир Вагидович Кадыров – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, кормопроизводства и агротехнологий, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-77-18, E-mail: sabir@yandex.ru.

Алексей Алексеевич Ртищев – ассистент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-72-27, E-mail: alexey.vrn@mail.ru.

Евгения Владимировна Панина – ассистент кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-72-27, E-mail: panina-genia@mail.ru.

Дата поступления в редакцию 13.03.2016

Дата принятия к печати 26.04.2016

AUTHOR CREDENTIALS Affiliation

Sabir V. Kadyrov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, the Dept. of Crop Science, Forage Production and Agricultural Technologies, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-77-18, E-mail: ksabir@yandex.ru.

Aleksey A. Rtishchev – Assistant, the Dept. of Processing Industries Operations and Equipment, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-72-27, E-mail: alexey.vrn@mail.ru.

Evgeniya V. Panina – Assistant, the Dept. of Processing Industries Operations and Equipment, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-72-27, E-mail: panina-genia@mail.ru.

Date of receipt 13.03.2016

Date of admittance 26.04.2016

**ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
ПОСЕВОВ РАЗНЫХ ВИДОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ
В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ**

Надежда Владимировна Подлесных

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Важнейшей задачей сельскохозяйственной отрасли в настоящее время является повышение продуктивности возделываемых культур, в том числе и озимой пшеницы, которая является основной зерновой культурой в нашей стране. Объем растениеводческой продукции можно повысить, расширив посевные площади или увеличив продуктивность фотосинтеза. В условиях лесостепи ЦЧР проведены исследования фотосинтетических аспектов продуктивности посевов следующих сортов трех видов озимой пшеницы: Дончанка (твердая), Донской янтарь (тургидная), Безенчукская 380 (мягкая). Опыты проводили на полях Воронежского госагроуниверситета в 2005/06-2007/08 гг. по общепринятой в ЦЧР технологии возделывания. Фотосинтетический потенциал (ФСП) определяли по методике А.А. Ничипоровича. Результаты полевых опытов показали, что по площади листьев и ФСП тургидная и твердая пшеницы уступали на 14-21% мягкой пшенице. Площадь листьев твердой и тургидной пшеницы достигала максимальных значений в фазе цветения – соответственно 20 548 и 22 483 м²/га. У изучаемых видов пшеницы ФСП находился в прямой корреляционной зависимости с показателем «площадь листьев». ФСП озимой мягкой пшеницы составил 1874 тыс. м² × дн./га, что на 248 тыс. м² × дн./га больше по сравнению с твердой и на 389 тыс. м² × дн./га – с тургидной пшеницей. В период колосения – цветения показатель «чистая продуктивность фотосинтеза в день» достигал своего максимума: (и у твердой, и тургидной пшеницы был больше по сравнению с мягкой на 0,25-0,89 г/м², или на 3,6-13,0%. Прирост биомассы у озимой мягкой пшеницы за весенне-летний период был на 0,02-0,51 т/га больше по сравнению с твердой и тургидной пшеницей. Проведенные исследования имеют практическое значение, так как ФСП характеризует производительную способность растений в разные периоды вегетации и в целом за всю вегетацию.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: озимая мягкая пшеница, озимая твердая пшеница, озимая тургидная пшеница, фотосинтетический потенциал (ФСП), площадь листьев, прирост биомассы, чистая продуктивность фотосинтеза.

**PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF CROPS OF DIFFERENT TYPES
OF WINTER WHEAT UNDER CONDITIONS OF THE FOREST STEPPE
OF THE CENTRAL CHERNOZEM REGION****Nadezhda V. Podlesnykh**

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

At present the most important goal of agriculture is to increase the productivity of cultivated crops including winter wheat, which is the main grain crop in Russia. The growth of plant products volume can be achieved by an extension of the area of cultivated lands or by an increasing the efficiency of photosynthesis. Under conditions of the forest steppe of the Central Chernozem Region the author has studied the productive aspects of photosynthesis of the following three cultivars of winter wheat: the Donchanka (hard type), the Donskoy Yantar (turgid type), and the Bezenchukskaya 380 (soft type). Experiments were conducted in the fields of Voronezh State Agrarian University in 2005/2006-2007/2008 using the standard technology of cultivation accepted in the Central Chernozem Region. The photosynthetic potential was determined by the technique of A.A. Nichiporovich. The results of field research showed that in terms of the area of leaves and photosynthetic potential turgid and hard types of wheat were 14-21% inferior to soft type. The area of leaves of hard and turgid types of wheat reached its maximum during the blossoming phase (20548 and 22483 m²/ha, respectively). The photosynthetic potential of the studied types of wheat was in the direct correlation dependence on the indicator of «area of leaves». The photosynthetic potential of winter soft wheat was 1874 thousand m² × days/ha, which is by 248 thousand m² × days/ha more compared to hard wheat and by 389 thousand m² × days/ha more compared to turgid wheat. During the period of earing and blossoming the indicator of «net productivity of photosynthesis per day» reached its maximum and was higher for hard and turgid wheat compared to soft wheat (by 0.25-0.89 g/m² or by 3.6-13.0%). The biomass gain of winter soft wheat over the spring and summer period was by 0.02-0.51 t/ha higher compared to hard and turgid wheat. The conducted studies are of practical importance, because the photosynthetic potential characterizes the producing ability of crops in different vegetation periods and over the whole vegetation.

KEY WORDS: winter soft wheat, winter hard wheat, winter turgid wheat, photosynthetic potential, area of leaves, biomass gain, net productivity of photosynthesis.

Введение

На современном этапе развития сельского хозяйства Российской Федерации важнейшей задачей является повышение продуктивности возделываемых культур, в том числе озимой пшеницы, которая является основной зерновой культурой в нашей стране. Повысить объем растениеводческой продукции можно двумя путями: первый – расширение посевных площадей и второй – увеличение продуктивности фотосинтеза. Второй путь увеличения сборов растениеводческой продукции наиболее перспективный, так как получение высоких урожаев базируется на теоретических знаниях и практических разработках по изучению и выявлению новых закономерностей продукционного процесса, наиболее существенной стороной которого является фотосинтетическая деятельность растений, в которых 90-95% сухой биомассы составляют органические вещества, образуемые в процессе фотосинтеза [4, 5, 7-12, 15-17].

Целью данной работы явилось исследование фотосинтетических аспектов продуктивности посевов озимой твердой, тургидной и мягкой пшеницы в лесостепи Центрального Черноземья.

Методика эксперимента

Опыты проводили в 2005/06-2007/08 годах на полях опытного участка Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I (Воронежская область). В опыте общая площадь делянки составляла 58 м², учетная – 52 м². Делянки были размещены систематически в 4-кратной повторности.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднесуглинистый. Содержание гумуса в пахотном слое – 4,5 %, рН – 6,1-6,9, степень насыщенности основаниями – 74-76%, содержание обменного калия – 11,7-14,4 мг и подвижного фосфора – 7,3-11,8 мг на 100 г почвы.

Объектами исследования выбраны следующие сорта трех видов озимой пшеницы: твердая пшеница – сорт Дончанка, тургидная пшеница – сорт Донской янтарь, мягкая пшеница – сорт Безенчукская 380.

В соответствии с существующим севооборотом озимая пшеница была посеяна после чистого пара на глубину 5-6 см с нормой высева семян 5 млн шт./га обычным рядовым способом. Семена обеззараживали протравителем Винцит Форте в количестве 1 л/т.

Ранней весной была проведена подкормка аммиачной селитрой (30 кг д. в./га), в фазе выхода в трубку – листовая подкормка раствором мочевины (20 кг д. в./га). При достижении экономического порога вредоносности делали гербицидную (Калибр (40 г/га) + Гумат калия Суфлер (0,3 л/га), инсектицидную (Децис профи (40 г/га) и фунгицидную (Титус Дуо (0,32 л/га) обработки.

При наступлении полной зрелости зерна уборку проводили малогабаритным комбайном САМПО. Полученный урожай зерна пересчитывали на 100% чистоту и 14% влажность.

Показатели фотосинтетической деятельности определяли по А.А. Ничипоровичу [9].

Результаты и их обсуждение

В полевых опытах наибольшая площадь листьев (ПЛ) во все фазы развития была отмечена у озимой мягкой пшеницы (табл. 1).

Таблица 1. Динамика площади листьев озимой твердой, тургидной и мягкой пшеницы (среднее за 2006-2008 гг.), м²/га

Фаза развития	Вид озимой пшеницы		
	твердая	тургидная	мягкая
Весеннее кущение	7769	7798	7931
Выход в трубку	16957	15619	19550
Колошение	20818	19457	24766
Цветение	22483	20548	27265
Студенисто-жидкое состояние	16117	14928	20541
Восковая спелость	13188	11009	16297

Основную часть ассимиляционной поверхности посевов составляют листовые пластины растений, в которых осуществляется процесс фотосинтеза. Он может протекать и в других зеленых частях растений – зеленых плодах, осях, стеблях и т. п., но вклад этих органов в общий фотосинтез несколько меньше. Динамика ПЛ в посеве подчиняется определенной закономерности: с момента появления всходов ПЛ начинает медленно увеличиваться, затем темпы нарастают, и к моменту прекращения образования боковых побегов и роста растений в высоту ПЛ достигает максимальной величины за весь период вегетации.

Так, в наших опытах, начиная со времени возобновления весенней вегетации (ВВВВ), площадь листьев увеличилась: у твердой пшеницы – на 14 714 м²/га, у тургидной – на 12 750 м²/га, у мягкой пшеницы – на 19 334 м²/га, достигнув своего максимума в фазе цветения. У озимой мягкой пшеницы листовая поверхность в фазе цветения была наибольшей и составила 24 766 м²/га, что на 17,5% больше по сравнению с твердой и на 24,6% по сравнению с тургидной пшеницей.

Отметим, что увеличение листовой поверхности сверх определенного предела приводит к уменьшению коэффициента усвоения солнечной радиации и не дает эффективной прибавки урожая. Стабилизация и последующее уменьшение листовой поверхности после фазы цветения у озимой твердой, тургидной и мягкой пшеницы связаны с прекращением роста растений, пожелтением и постепенным отмиранием нижних стеблевых листьев из-за начала процесса реутилизации накопленных в них питательных веществ.

К концу вегетации в посевах озимой пшеницы отсутствуют зеленые части растений [2, 3, 11, 13, 15]. На протяжении трех лет исследований с фазы цветения до восковой спелости площадь листьев уменьшалась, но максимальной она оставалась у мягкой пшеницы и составила 16 297 м²/га, что соответственно на 19,1 и 32,4% больше по сравнению с твердой и тургидной пшеницей.

Наибольшая листовая поверхность на 1 га была отмечена у мягкой пшеницы, что объясняется большей плотностью ее посевов в период вегетации по сравнению с твердой и тургидной пшеницей (рис. 1).

Густота посевов, так же как и площадь листьев с 1 га, зависит от площади листьев на каждом растении. За годы проведения исследований средняя площадь листьев на растении варьировала по годам: у твердой пшеницы – от 24,2 до 41,2 см²/раст., у тургидной – от 25,8 до 36,4 см²/раст., у мягкой – от 22,8 до 46,9 см²/раст.

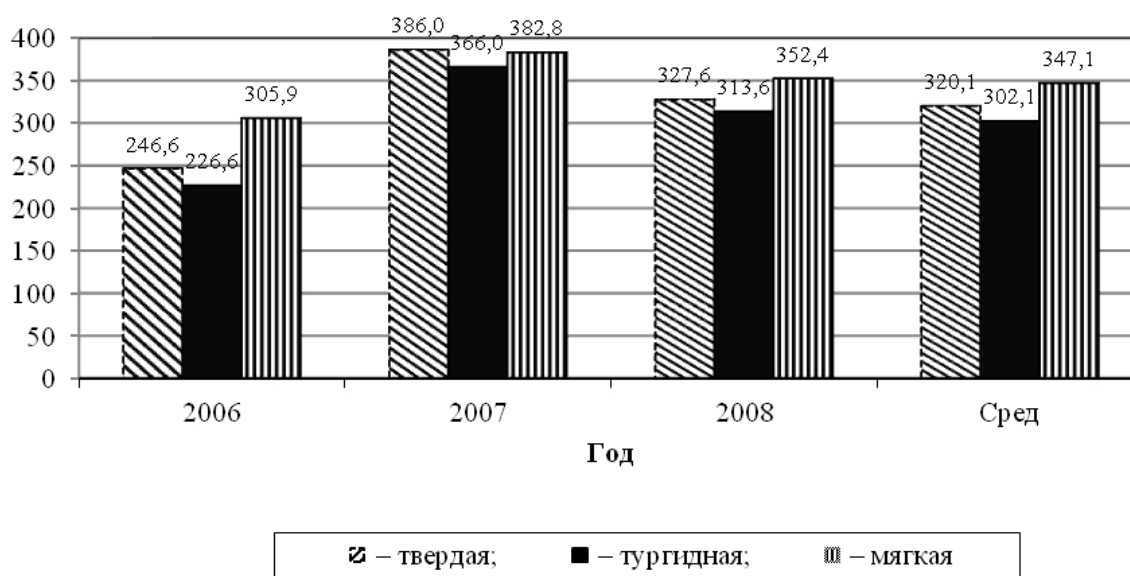


Рис. 1. Густота стояния растений в посевах озимой твердой, тургидной и мягкой пшеницы при возобновлении весенней вегетации (2006-2008 гг.)

В формировании фотосинтетической поверхности помимо листовой пластинки участвуют и листовое влагалище (стебель), и соцветие, и другие части растения, на долю которых у зерновых культур от общей зеленой поверхности приходится до 25-35%.

Показателем хода наращивания площади листьев в течение вегетации является фотосинтетический потенциал (ФСП) посева, который представляет собой сумму ежедневных показателей площади листьев за весь период вегетации. Фотосинтетический потенциал характеризует возможность использования посевами сельскохозяйственных культур солнечной энергии. 1000 единиц фотосинтетического потенциала формирует 2,5-3,0 кг зерна. Как отмечает А.А. Ничипорович, ФСП характеризует производительную способность растений как за разные периоды вегетации, так и в целом за всю вегетацию [5, 9, 14].

В среднем за годы исследований ФСП у мягкой пшеницы был лучшим и составил 1874 тыс. м² × дн./га., что на 248 тыс. м² × дн./га, или на 13,2%, больше, чем у твердой пшеницы (1626 тыс. м² × дн./га), и на 389 тыс. м² × дн./га, или на 20,8%, больше, чем у тургидной пшеницы (1485 тыс. м² × дн./га) (рис. 2).

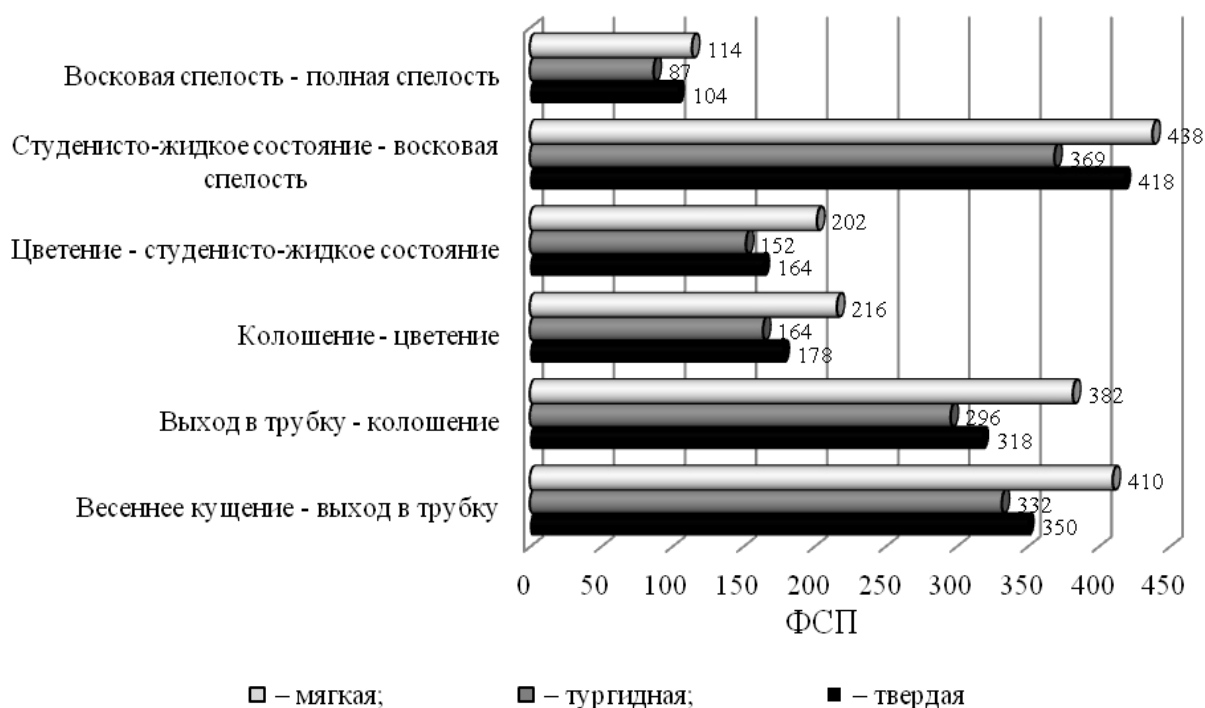


Рис. 2. Фотосинтетический потенциал за весь период вегетации исследуемых видов озимой пшеницы (среднее за 2006-2008 гг.), тыс. м² × дн./га

Отметим, что в течение всего весенне-летнего периода по фотосинтетическому потенциалу твердая и тургидная пшеницы значительно уступали мягкой, причем различия возрастали от фазы трубкования до созревания. Показатели ФСП твердой и тургидной пшеницы на 10,1-19,5% и 15,2-32,9% были ниже, чем у мягкой пшеницы.

Величина ФСП за определенный межфазный период зависит от количества дней данного периода и фотосинтетического потенциала за один день. По результатам наших исследований максимальный фотосинтетический потенциал, образующийся в течение одного дня, был зафиксирован в период от фазы колошения до фазы цветения и составил у твердой пшеницы 21,7 тыс. м²/га, у тургидной – 20,0 тыс. м²/га, у озимой мягкой пшеницы – 26,0 тыс. м²/га (рис. 3).

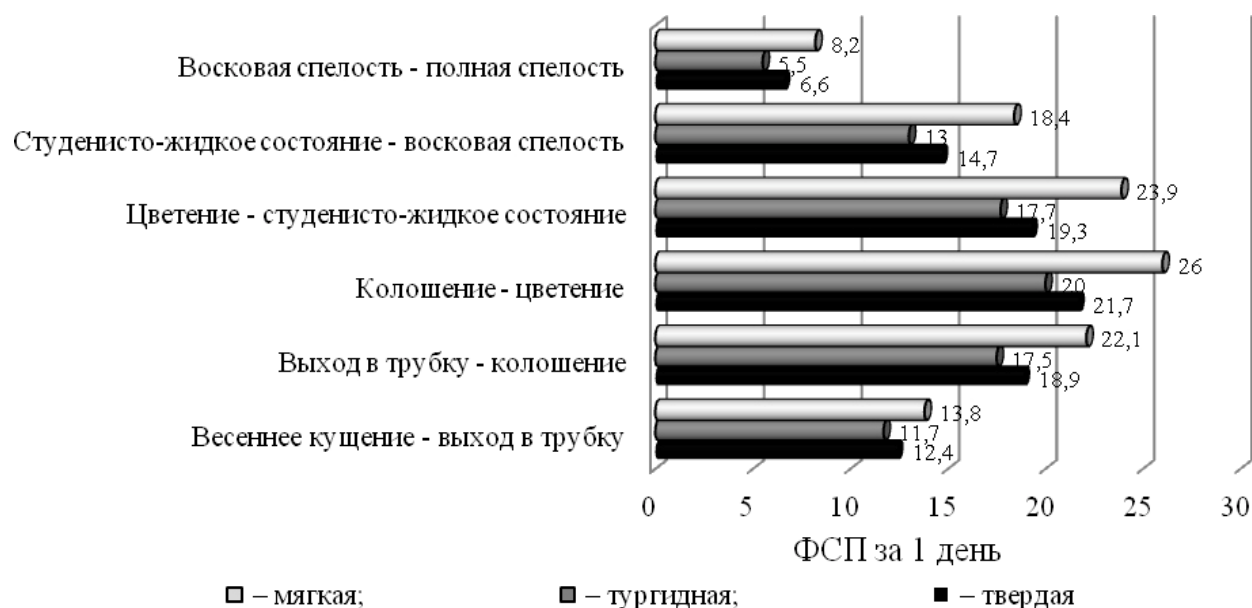


Рис. 3. Фотосинтетический потенциал за 1 день изучаемых видов озимой пшеницы (среднее за 2006-2008 гг.), тыс. м²/га

В среднем за три года исследований у озимой мягкой пшеницы ФСП за один день был лучшим во все межфазные периоды (от 8,2 до 26,0 тыс. м²/га), твердая и тургидная пшеницы уступали мягкой по данному показателю соответственно на 10-20 и 15-33%.

Отличительной особенностью фотосинтеза озимой пшеницы является то, что большой вклад в поглощение углекислоты вносят не только листья, но и другие хлорофиллоносные органы (стебли с листовыми влагалищами, колосья с зелеными плодами и остями). Роль нелистовых зеленых органов растений злаковых культур возрастает после фазы колошения, когда происходит естественное отмирание листовой поверхности. Так, за период выход в трубку – полная спелость доля стеблей в процессе фотосинтеза посевов возрастает от 11 до 93%. Эта особенность колосовых злаков создает определенные затруднения при исследовании их фотосинтеза [14].

Наибольшая площадь листьев не всегда соответствует максимальной величине ФСП. Связано это с тем, что после фазы цветения в загущенных посевах с большей площадью листьев происходит интенсивное отмирание нижних листьев [13].

Анализ взаимосвязи ПЛ и ФСП, проводившийся в течение трех лет исследований, выявил следующую среднюю положительную зависимость у озимой пшеницы:

- для твердой пшеницы – $r = 0,58-0,76$;
- для тургидной пшеницы – $r = 0,57-0,78$;
- для мягкой пшеницы – $r = 0,57-0,80$.

Увеличение фотосинтетического потенциала на 1 тыс. м²/га × день происходит с увеличением площади листьев у твердой пшеницы на 75,9-153,2 м²/га, у тургидной пшеницы – на 79,2-149,3 м²/га, у мягкой пшеницы – на 76,6-141,7 м²/га (при $t_r > t_{0,5} = 2,78$) (табл. 2).

О качественной стороне работы фотосинтетического аппарата можно судить по величине чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ). Чистая продуктивность фотосинтеза – весовое количество сухой биомассы, создаваемое растениями в течение суток в расчете на 1 м² листовых пластинок. Она характеризует интенсивность образования и накопления органической массы. Если рассматривать ЧПФ более точно, то она характеризует не фотосинтез в чистом виде, а суточную разницу между количеством органического вещества, образовавшегося в процессе фотосинтеза, и количеством ассимилятов, израсходованных

растением (дыхание и т.д.), отнесенную к единице листовой поверхности. Изучение ЧПФ в различных агроэкологических условиях позволяет выявить в процессе вегетации факторы, лимитирующие реализацию потенциальной продуктивности культуры [5, 9].

Таблица. 2. Зависимость между площадью листьев и ФСП видов озимой пшеницы при $t_r > t_{0,5} = 2,78$ (2006-2008 гг.)

Вид озимой пшеницы	Коэффициенты корреляции	Уравнения регрессии	t_r
2006 г.			
Твердая	$0,763 \pm 0,152$	$y = 78,44 X - 86,69$	4,19
Тургидная	$0,782 \pm 0,233$	$y = 79,18 X - 79,19$	12,81
Мягкая	$0,802 \pm 0,161$	$y = 90,71 X - 248,2$	4,31
2007 г.			
Твердая	$0,601 \pm 0,175$	$y = 153,15 X - 1054,37$	8,16
Тургидная	$0,620 \pm 0,216$	$y = 149,27 X - 891,89$	6,13
Мягкая	$0,684 \pm 0,247$	$y = 141,74 X - 1112,52$	11,02
2008 г.			
Твердая	$0,579 \pm 0,143$	$y = 75,95 X - 184,22$	9,46
Тургидная	$0,574 \pm 0,208$	$y = 73,54 X - 135,18$	9,12
Мягкая	$0,571 \pm 0,191$	$y = 76,61 X - 155,61$	5,94

В проведенных исследованиях чистая продуктивность фотосинтеза за период вегетации значительно варьирует в зависимости от вида озимой пшеницы и фазы роста и развития (рис. 4).

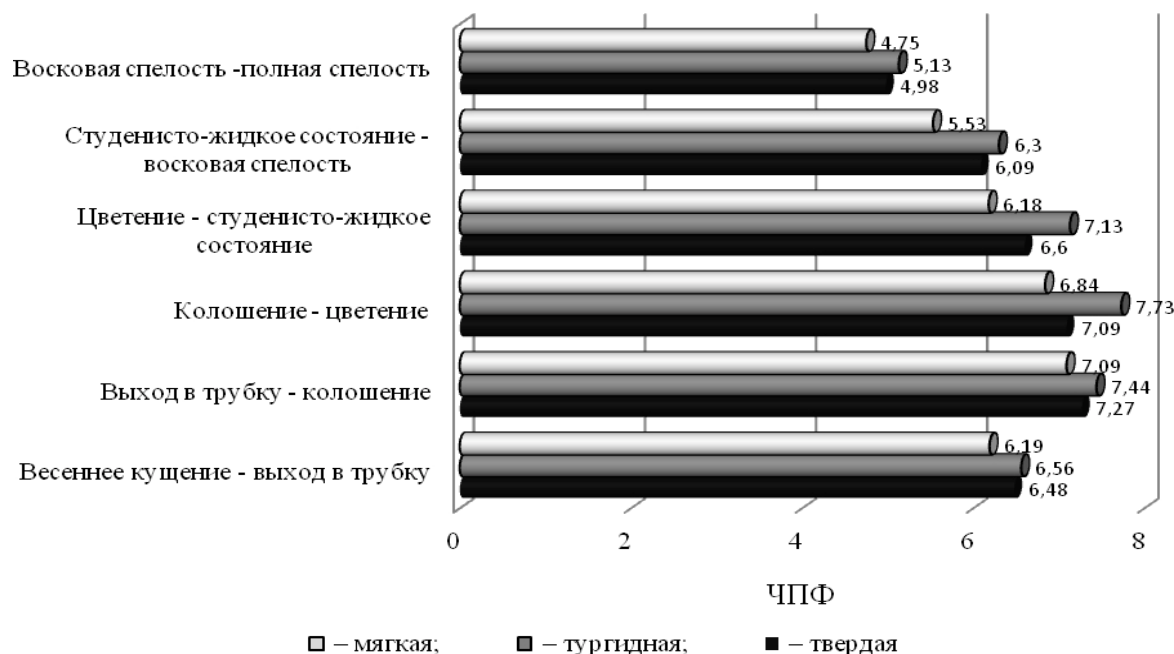


Рис. 4. Чистая продуктивность фотосинтеза видов озимой пшеницы (среднее за 2006-2008 гг.), г/м² в день

При возобновлении весенней вегетации чистая продуктивность фотосинтеза начинает увеличиваться в связи с тем, что растения озимой пшеницы не затеняют друг друга, все листья хорошо освещены, а своего максимума она достигает в период от фазы трубкования до фазы цветения. В среднем за исследуемый период у изучаемых видов озимой пшеницы ЧПФ увеличивается до 7,27 г/м² в сутки у твердой пшеницы, до 7,73 г/м² в сутки – у тургидной и до 7,09 г/м² в сутки – у мягкой пшеницы.

В отличие от площади листьев и фотосинтетического потенциала ЧПФ твердой и тургидной пшеницы была больше, чем у мягкой пшеницы, соответственно на 2,5-10,1 и 4,9-15,4%, причем разница возрастала от фазы выхода в трубку до созревания (рис. 5).

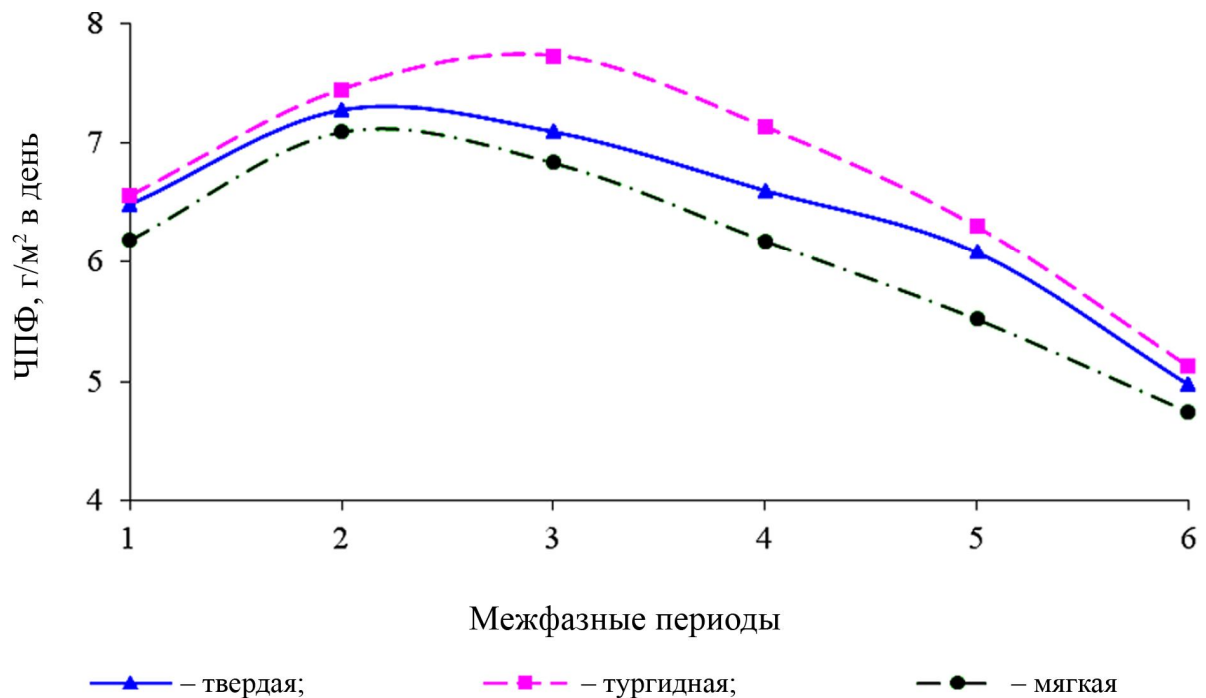


Рис. 5. Динамика ЧПФ озимой твердой, тургидной и мягкой пшеницы по фазам развития, г/м² в день (среднее за 2006-2008 гг.). Межфазные периоды: 1 – весеннее кущение - выход в трубку; 2 – выход в трубку - колошение; 3 – колошение - цветение; 4 – цветение - студенисто-жидкое состояние; 5 – студенисто-жидкое состояние - начало восковой спелости; 6 – начало восковой спелости - полная спелость

Следовательно, можно предположить, что производительность фотосинтеза растений озимой твердой и тургидной пшеницы в условиях лесостепи выше, чем у растений мягкой пшеницы. Возможно, это было связано с меньшей густотой стояния растений в посевах твердой и тургидной пшеницы и, как следствие, с лучшим их освещением. При дальнейшем росте и развитии растений с уменьшением ПЛ чистая продуктивность фотосинтеза начинает снижаться, что связано с увяданием и засыханием нижних листьев озимой пшеницы, а густота стояния растений, так же как и площадь листьев на одном растении, и погодные условия оказывает значительное влияние на чистую продуктивность фотосинтеза.

В 2006 г. вследствие меньшей густоты стояния посевов из-за низкой перезимовки (твердая пшеница – 66,4%, тургидная – 66,9%, мягкая пшеница – 83,2%) растения озимой пшеницы всех видов имели лучшую освещенность, и увеличение ЧПФ происходило до фазы цветения - этапа формирования зерна (рис. 6).

Отметим, что увеличение чистой продуктивности фотосинтеза происходило до студенисто-жидкого состояния зерна у озимой твердой (7,32 г/ м² в день) и тургидной (7,76 г/ м² в день), тогда как у мягкой пшеницы максимальной величины ЧПФ достигала в фазе цветения (7,12 г/ м² в день). Это связано с большей изреживаемостью растений в посевах озимой твердой и тургидной пшеницы.

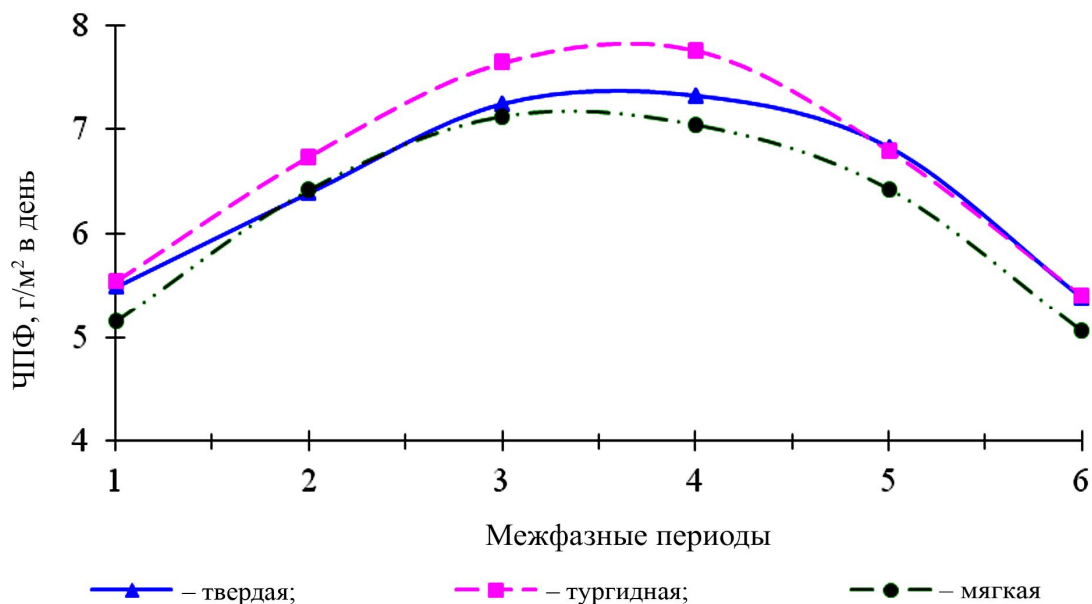


Рис. 6. Динамика ЧПФ озимой твердой, тургидной и мягкой пшеницы по фазам развития, г/м² в день в 2006 г. Межфазные периоды: 1 – весеннее кущение - выход в трубку; 2 – выход в трубку - колошение; 3 – колошение - цветение; 4 – цветение - студенисто-жидкое состояние; 5 – студенисто-жидкое состояние - начало восковой спелости; 6 – начало восковой спелости - полная спелость

В 2007 г. количество перезимовавших растений было максимальное за период исследований (твердая пшеница – 93,9%, тургидная – 94,2%, мягкая пшеница – 95,1%), а также самым большим было количество растений на 1 м² у всех видов озимой пшеницы. В связи с этим чистая продуктивность фотосинтеза своего максимального значения достигала уже в период трубкования – колошения. Наибольшей ЧПФ была у озимой тургидной пшеницы и составила 7,88 г/ м² в день, что на 0,12 г/ м² в день больше, чем у твердой, и на 0,59 г/ м² в день больше, чем у мягкой пшеницы (рис. 7).

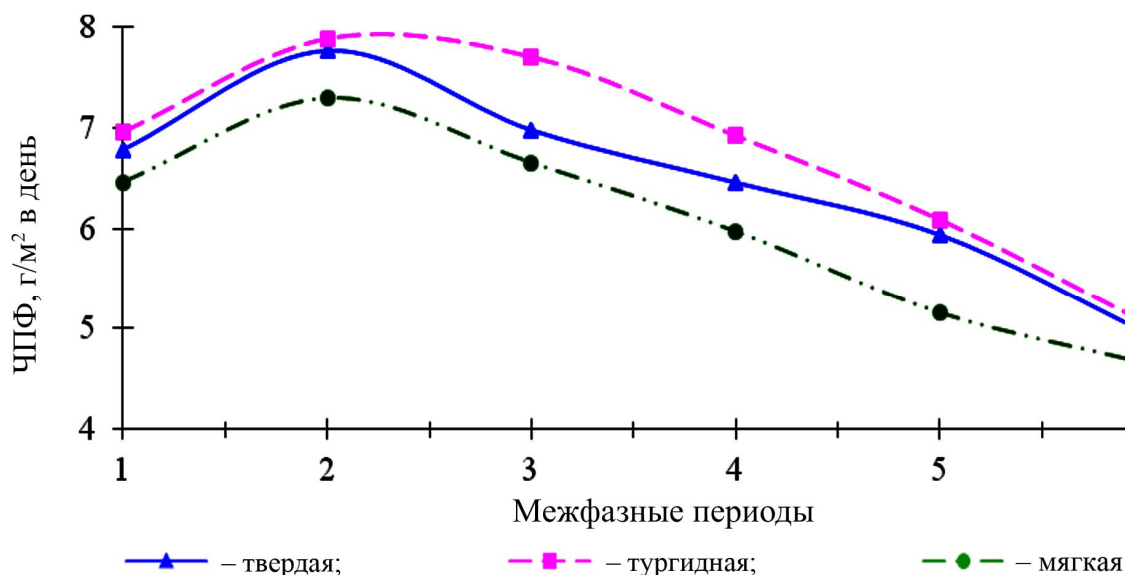


Рис. 7. Динамика ЧПФ озимой твердой, тургидной и мягкой пшеницы по фазам развития, г/м² в день в 2007 г. Межфазные периоды: 1 – весеннее кущение - выход в трубку; 2 – выход в трубку - колошение; 3 – колошение - цветение; 4 – цветение - студенисто-жидкое состояние; 5 – студенисто-жидкое состояние - начало восковой спелости; 6 – начало восковой спелости - полная спелость

В 2008 г. увеличение чистой продуктивности фотосинтеза происходило до фазы колошения у озимой твердой (7,67 г/м² в день) и мягкой (7,57 г/м² в день) пшеницы, а у тургидной – до фазы цветения (7,84 г/м² в день). Это связано с тем, что растения в посевах озимой тургидной пшеницы меньше затеняли друг друга и лучше освещались (вследствие меньшей густоты стояния растений) и формировали большую площадь листьев одного растения (рис. 8).

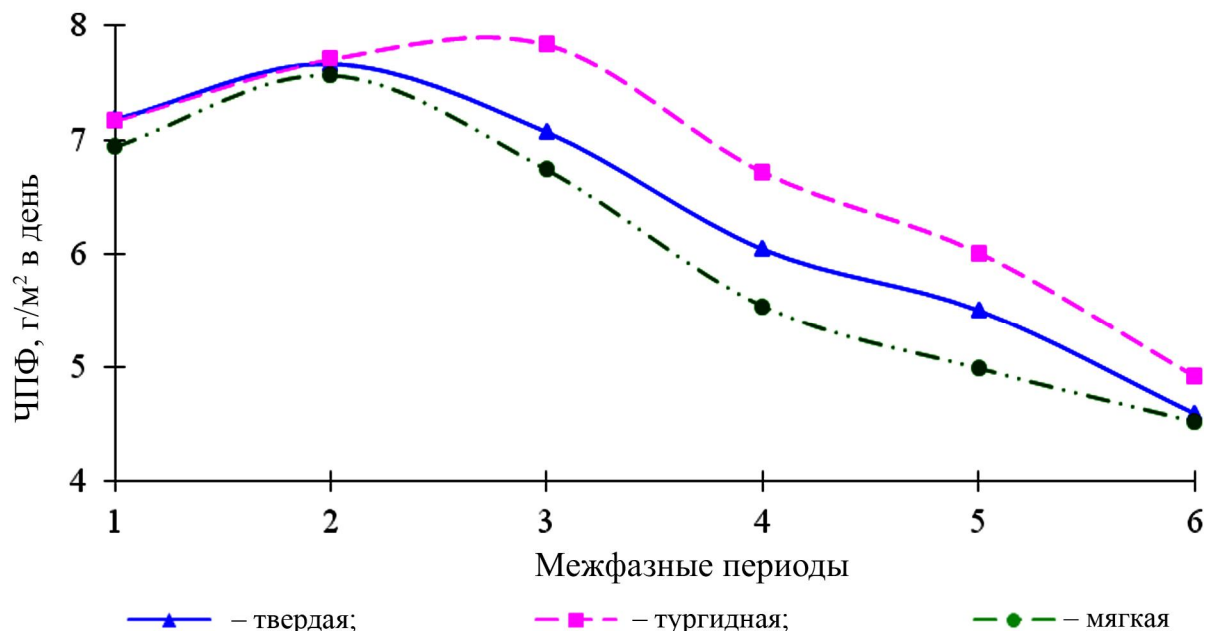


Рис. 8. Динамика ЧПФ озимой твердой, тургидной и мягкой пшеницы по фазам развития, г/м² в день в 2008 г. Межфазные периоды: 1 – весеннее кущение - выход в трубку; 2 – выход в трубку - колошение; 3 – колошение - цветение; 4 – цветение - студенисто-жидкое состояние; 5 – студенисто-жидкое состояние - начало восковой спелости; 6 – начало восковой спелости - полная спелость

Проведенный корреляционно-регрессионный анализ показателей чистой продуктивности фотосинтеза и площади листьев, а также чистой продуктивности фотосинтеза и фотосинтетического потенциала выявил среднюю положительную или отрицательную зависимость (табл. 3, 4).

Таблица 3. Зависимость между фотосинтетическим потенциалом и чистой продуктивностью фотосинтеза видов озимой пшеницы при $t_r > t_{0,5} = 2,78$ в 2006-2008 гг.

Вид озимой пшеницы	Коэффициенты корреляции	Уравнения регрессии	t_r
2006 г.			
Твердая	0,68	$y = 18,51 X + 4,23$	2,88
Тургидная	0,77	$y = 17,86 X + 2,88$	4,02
Мягкая	0,71	$y = 22,9 X + 5,39$	2,94
2007 г.			
Твердая	0,58	$y = 7,99 X + 12,56$	3,19
Тургидная	0,58	$y = 7,06 X + 11,37$	3,33
Мягкая	0,64	$y = 14,13 X + 13,53$	3,44
2008 г.			
Твердая	0,59	$y = 19,09 X + 10,63$	3,66
Тургидная	0,57	$y = 15,14 X + 10,67$	3,98
Мягкая	0,55	$y = 22,26 X + 12,68$	3,67

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Таблица 4. Зависимость между площадью листьев и чистой продуктивностью фотосинтеза видов озимой пшеницы при $t_r > t_{0,5} = 2,78$

Межфазный период	Вид озимой пшеницы	Год исследований	Коэффициент корреляции	Уравнения регрессии	t_r
Весеннее кущение - выход в трубку	Твердая	2006	0,279	$y = 767,0 X - 163,4$	6,13
		2007	0,579	$y = 921,9 X - 215,6$	9,13
		2008	0,391	$y = 846,3 X - 91,6$	9,16
	Тургидная	2006	0,319	$y = 629 X - 91,5$	6,19
		2007	0,594	$y = 861,2 X - 194,3$	8,79
		2008	0,372	$y = 782,3 X - 231,3$	5,52
	Мягкая	2006	0,282	$y = 1064,5 X - 188,3$	9,16
		2007	0,319	$y = 1394,6 X - 246,9$	4,62
		2008	0,338	$y = 294,6 X - 366,4$	8,17
Выход в трубку - колошение	Твердая	2006	0,473	$y = 1644,0 X - 116,2$	5,19
		2007	0,473	$y = 1873,6 X - 291,3$	5,16
		2008	0,471	$y = 2006,9 X - 294,3$	8,17
	Тургидная	2006	0,491	$y = 1446,1 X - 243,5$	5,91
		2007	0,316	$y = 2649,3 X - 193,8$	5,66
		2008	0,429	$y = 2664,9 X - 249,3$	11,26
	Мягкая	2006	0,512	$y = 276,9 X - 319,2$	3,81
		2007	0,612	$y = 4364,5 X - 298,1$	7,61
		2008	0,579	$y = 4713,1 X - 291,7$	3,41
Колошение - цветение	Твердая	2006	0,282	$y = 2767,0 X - 323,2$	6,91
		2007	0,672	$y = 3388,9 X - 259,0$	10,00
		2008	0,337	$y = 3755,5 X - 245,7$	3,93
	Тургидная	2006	0,183	$y = 2273,5 X - 223,8$	9,44
		2007	0,167	$y = 2946,1 X - 351,5$	7,13
		2008	0,426	$y = 2267,9 X - 379,8$	8,91
	Мягкая	2006	0,297	$y = 2193,7 X - 219,7$	9,16
		2007	0,394	$y = 2976,3 X - 277,8$	3,38
		2008	0,419	$y = 3897,2 X - 406,8$	9,26
Цветение - студенисто-жидкое состояние	Твердая	2006	0,491	$y = 2491,3 X - 211,0$	11,42
		2007	-0,541	$y = 213,3 - 2461,3 X$	6,94
		2008	-0,491	$y = 359,6 - 2947,6 X$	7,71
	Тургидная	2006	0,472	$y = 2194,3 X - 213,5$	7,39
		2007	-0,469	$y = 216,3 - 2588,3 X$	15,53
		2008	0,591	$y = 3111,6 X - 159,9$	4,75
	Мягкая	2006	0,462	$y = 3527,2 X - 383,1$	8,48
		2007	-0,337	$y = 371,8 - 2316,4 X$	6,91
		2008	-0,506	$y = 219,8 - 2069,3 X$	3,79
Студенисто-жидкое состояние - начало восковой спелости	Твердая	2006	0,473	$y = 2191,2 X - 218,5$	8,91
		2007	-0,449	$y = 394,3 - 2761,3 X$	5,51
		2008	0,526	$y = 3349,3 X - 332,1$	3,64
	Тургидная	2006	0,497	$y = 2067,9 X - 162,9$	3,09
		2007	-0,379	$y = 316,2 - 2381,4 X$	4,16
		2008	0,261	$y = 1839,3 X - 228,9$	6,67
	Мягкая	2006	0,513	$y = 2183,1 X - 249,3$	6,32
		2007	-0,192	$y = 309,2 - 1923,7 X$	5,49
		2008	0,617	$y = 3997,6 X - 291,6$	4,48
Начало восковой спелости - полная спелость	Твердая	2006	-0,219	$y = 114,8 - 592,4 X$	4,32
		2007	0,579	$y = 1943,8 X - 263,1$	7,18
		2008	0,491	$y = 162,3 X - 281,3$	8,16
	Тургидная	2006	-0,716	$y = 134,9 - 562,3 X$	4,18
		2007	0,466	$y = 1993,6 X - 249,6$	8,88
		2008	0,493	$y = 2017,9 X - 202,3$	3,88
	Мягкая	2006	0,013	$y = 1162,3 X - 166,1$	7,44
		2007	0,231	$y = 2367,9 X - 243,1$	7,66
		2008	0,572	$y = 2009,7 X - 288,8$	9,25

Коэффициент корреляции между площадью листьев (ПЛ) и чистой продуктивностью фотосинтеза (ЧПФ) в зависимости от фазы развития растений озимой пшеницы

варьировал у твердой пшеницы от -0,54 до +0,67, у тургидной – от -0,46 до +0,59, у мягкой – от -0,66 до +0,62.

Чистая продуктивность фотосинтеза при $t_r > t_{0,5} = 2,78$ увеличивается на 1 г/м² за день при следующем изменении площади листовой поверхности, участвующей в процессе фотосинтеза: у твердой пшеницы – на 2,8-3,7 тыс. м²/га, у тургидной – на 2,3-3,1 тыс. м²/га, у мягкой пшеницы – на 3,5-4,7 тыс. м²/га.

За трехлетний период исследований коэффициент корреляции между чистой продуктивностью фотосинтеза (ЧПФ) и фотосинтетическим потенциалом (ФСП) изменялся в зависимости от фазы развития и вида озимой пшеницы: от -0,68 до +0,72 – у твердой пшеницы, от -0,58 до +0,64 – у тургидной, от -0,54 до +0,58 – у мягкой пшеницы.

Коэффициент регрессии в зависимости от вида озимой пшеницы варьировал от -7,1 до +22,9 при $t_r > t_{0,5} = 2,78$.

Следует отметить, что зависимость между чистой продуктивностью фотосинтеза (ЧПФ) и фотосинтетическим потенциалом (ФСП) у твердой и тургидной пшеницы проявлялся сильнее, чем у озимой мягкой пшеницы.

Одним из показателей, которые также характеризуют фотосинтетическую деятельность, является прирост биомассы растений в течение вегетационного периода (рис. 9).

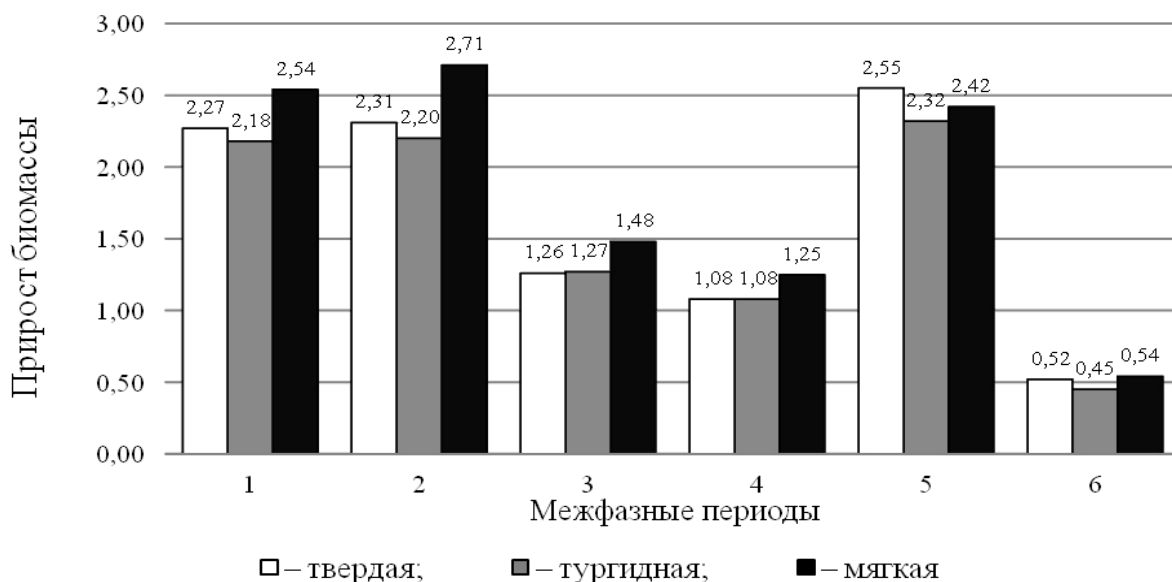


Рис. 9. Прирост биомассы видов озимой пшеницы (среднее за 2006-2008 гг.), т/га.
Межфазные периоды: 1 – весеннее кущение - выход в трубку; 2 – выход в трубку - колошение;
3 – колошение - цветение; 4 – цветение - студенисто-жидкое состояние;
5 – студенисто-жидкое состояние - начало восковой спелости;
6 – начало восковой спелости - полная спелость

За период исследований наибольший прирост биомассы в посевах озимой пшеницы за весенне-летний период отмечен у мягкой пшеницы и составил 0,54-2,71 т/га, что соответственно на 4,3-14,6% и 4,0-18,7% больше, чем у твердой и тургидной пшеницы.

Некоторые авторы отмечали в своих трудах, что в конце вегетации, при небольшой площади листьев, суточные приросты биомассы невелики. В это время идет перераспределение накопленных ассимилятов из листьев, стеблей и корней в генеративные органы [1, 6].

Результаты, полученные в трехлетних полевых опытах, позволяют сделать следующие выводы:

1. Площадь листьев и фотосинтетический потенциал озимой твердой и тургидной пшеницы на 14-21% меньше, чем у озимой мягкой пшеницы.

2. Показатель «площадь листьев» у озимой твердой и тургидной пшеницы достигает максимальных значений в фазе цветения – соответственно 22 483 и 20 548 м²/га.

3. У озимой твердой и тургидной пшеницы фотосинтетический потенциал (ФСП) отмечен на 259-394 тыс. м² × дн./га ниже, чем у мягкой, при этом у изучаемых видов пшеницы он находился в прямой корреляционной зависимости с площадью листьев.

4. У озимой твердой и тургидной пшеницы чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) в день в период колошение – цветение на 0,25-0,89 г/м² (3,6-13,0%) превышал этот же показатель мягкой пшеницы.

5. Прирост биомассы за весенне-летний период у твердой и тургидной пшеницы был на 0,02-0,51 т/га меньше, чем у мягкой пшеницы.

Библиографический список

1. Гензель Г. Физиология накопления урожая и селекция зерновых культур на урожайность / Г. Гензель // Сельское хозяйство за рубежом. – 1966. – № 7. – С. 19-26.
2. Ермакова Н.В. Особенности развития, формирования урожая и качества зерна озимой твердой и тургидной пшеницы в лесостепи ЦЧР : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09 / Ермакова Надежда Владимировна. – Воронеж, 2009. – 213 с.
3. Ермакова Н.В. Фотосинтетический потенциал озимой твердой, тургидной и мягкой пшеницы в условиях лесостепи ЦЧР / Н.В. Ермакова, В.В. Козлобаев, О.С. Калмыкова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2008. – Вып. 3-4 (18-19). – С. 18-21.
4. Ерошенко Ф.В. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от фотосинтетической деятельности для зоны неустойчивого увлажнения Северного Кавказа : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09 / Ерошенко Федор Владимирович. – Ставрополь, 2001. – 23 с.
5. Кадыров С.В. Технология программированных урожаев в ЦЧР : справочник / С.В. Кадыров, В.А. Федотов. – Воронеж, 2005. – 544 с.
6. Князюк В.И. Влияние физиологического возраста зерна на морфо-биохимические особенности и семенные качества пшеницы / В.И. Князюк // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 249-251.
7. Кумаков В.А. Коррелятивные отношения между органами растения в процессе формирования урожая / В.А. Кумаков // Физиология растений. – 1980. – Т. 27, № 5. – С. 975-985.
8. Кумаков В.А. Эволюция показателей фотосинтетической деятельности в процессе селекции яровой пшеницы / В.А. Кумаков // Теоретические основы высокой продуктивности: сб. науч. тр. – Москва : Наука, 1972. – С. 500-503.
9. Ничипорович А.А. Фотосинтез и вопросы повышения урожайности растений / А.А. Ничипорович // Вестник с.-х. науки. – 1966. – № 2. – С. 1-12.
10. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строганова, С.Н. Чмора. – Москва : Изд-во АН СССР, 1961. – 136 с.
11. Определение площади листьев // Справочник химика 21. Химия и химическая технология [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://chem21.info/info/1900455/> (дата обращения: 17.01.2016).
12. Подлесных Н.В. Озимая твердая пшеница – перспективная культура ЦЧР / Н.В. Подлесных, Л.М. Власова // Инновационные технологии и технические средства для АПК : материалы всероссийской науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов, посвященной 100-летию Воронежского гос. аграр. ун-та. – Воронеж, 2011. – Ч. I. – С. 215-218.
13. Фотосинтез и продуктивность озимой пшеницы на юго-востоке Казахстана : сб. статей / АН КазССР, Ин-т ботаники; под ред. В.П. Беденко (отв. ред.) и др. – Алма-Ата : Наука, 1976. – 134 с.
14. Фотосинтетическая деятельность посевов озимой пшеницы в зависимости от элементов технологии возделывания // Земледелие от А до Я [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://racechrono.ru/vidy-parov/4400-fotosinteticheskaya-deyatelnost-posevov-ozimoy-pshenicy-v-zavisimosti-ot-elementov-tehnologii-vozdelyvaniya.html> (дата обращения: 03.12.2015).
15. Duncan W.G. Net photosynthesis rates, relative leaf growth rates and leaf numbers of 22 cases of maize grown at eight temperatures / W.G. Duncan, J.D. Hasketh // Crop Science. – 1968. – No. 8. – P. 670-674.
16. Yolgend H.J. The relationship between photosynthetic area and grain yield per plant in wheat / H.J. Yolgend, G.M. Simpson // Can. J. Biol. Sci. – 1967. – No. 18. – P. 269-281.
17. Watson D.J. The dependence of net assimilation rate on leaf area index / D.J. Watson // Ann. Bot. – 1958. – Vol. 23. – P. 37-54.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Принадлежность к организации

Надежда Владимировна Подлесных – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства, кормопроизводства и агротехнологий, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Российская Федерация, тел. 8(473) 253-77-18, E-mail: env.05@mail.ru.

Дата поступления в редакцию 17.02.2016

Дата принятия к печати 04.04.2016

AUTHOR CREDENTIALS

Affiliation

Nadezhda V. Podlesnykh – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, the Dept. of Crop Science, Forage Production and Agricultural Technologies, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-77-18, E-mail: env.05@mail.ru.

Date of receipt 17.02.2016

Date of admittance 04.04.2016

РОЛЬ ФЛАГОВЫХ ЛИСТЬЕВ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ (*TRITICUM AESTIVUM* L.)

Галина Геннадьевна Голева¹
Татьяна Григорьевна Ващенко¹
Татьяна Ивановна Крюкова¹
Александр Дмитриевич Голев²

¹ Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

² Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова

Представлены результаты исследований по оценке влияния флагового листа растений озимой мягкой пшеницы на продуктивность и ее элементы в условиях лесостепи ЦЧР. Исследования были начаты в 2001 г. на кафедре селекции и семеноводства Воронежского ГАУ и продолжались до 2015 г. Объект исследований – сортообразцы озимой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения. Линейные размеры флаговых листьев оценивали в фазе колошения, когда последний лист заканчивал свой рост и был отогнут от листового влагалища. Измерения проводили только на главном побеге 30-50 растений. Растения сортообразцов, относящиеся к разновидности *lutescens*, превосходили остистые по длине флагового листа и его площади. Однако озерненность и продуктивность колоса были выше у остистых форм. Установлена положительная сопряженность длины флагового листа с длиной и массой колоса, ширины листа с общим числом колосков, числом продуктивных колосков и продуктивностью колоса. Увеличение размера флагового листа ведет к росту продуктивности за счет повышения озерненности колоса, однако крупность зерна при этом снижается. Отсутствие флагового листа приводит к снижению крупности зерна у всех изучаемых генотипов. При селекции фотосинтетически эффективных сортов озимой пшеницы рекомендуется проводить предварительную оценку селекционного материала по предлагаемому авторами коэффициенту продуктивности флаговых листьев (МЗФЛ). Для этого на первом этапе при большом количестве исходного и селекционного материала предлагается использовать оценку ширины и длины флагового листа в баллах. Чтобы увеличение продуктивности не произошло только за счет повышения озерненности (как правило, при этом размер зерновок уменьшается), необходимо при отборе колосьев определять массу 10-20 зерен. Это позволяет выделять высокопродуктивные растения озимой пшеницы с крупным зерном и высокой интенсивностью фотосинтетической деятельности для дальнейшего их использования в селекционном процессе.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: озимая мягкая пшеница, флаговый лист, продуктивность, коэффициент корреляции, разновидности безостые (*lutescens*) и остистые (*erythrospermum*).

FLAG LEAVES' ROLE IN THE FORMATION OF PLANT PRODUCTIVITY OF WINTER SOFT WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* L.)

Galina G. Goleva¹
Tatiana G. Vashchenko¹
Tatiana I. Kryukova¹
Alexander D. Golev²

¹ Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

² Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov

The authors present the results of studies on evaluating the influence of flag leaves of winter soft wheat plants on productivity and its elements in the forest steppe of the Central Chernozem Region. Investigations were initiated in 2001 on the experimental field plots of the Department of Plant and Seed Selection Breeding of Voronezh State Agrarian University and continued until 2015. The object of research included varieties of winter soft wheat of different ecological and geographical origin. Linear dimensions of flag leaves were evaluated in the phase of earing, when the last leaf terminated its growth and was bent away from the sheath. Measurements were carried out only on the main shoot of 30-50 plants. Plants of varieties belonging to awnless species were superior to awned ones in terms of flag leaf length and its area. However, the ear grain content and ear productivity of awned forms were higher. The authors have established positive connection between the flag leaf length and the length and weight of the ear, the leaf width and the total number of spikelets, the number of productive spikelets and ear productivity. An increase in the size of the flag leaf leads to an increase in productivity due to higher ear grain content, but the grain

size decreases at the same time. Flag leaf absence leads to a decrease in grain size in all the studied genotypes. When breeding photosynthetically efficient varieties of winter wheat it is recommended to perform a preliminary assessment of the breeding material using the coefficient of flag leaf productivity proposed by the authors. For this purpose, having a large amount of initial and breeding material during the first stage it is proposed to use scoring of flag leaf width and length. Productivity increase should be due not only to an increase in ear grain content (which is usually associated with reduced grain size), thus during the ear selection it is necessary to determine the weight of 10-20 grains. This allows identifying the most high-yielding winter wheat plants with large grains and highly intensive photosynthetic activity for further use in the process of selection.

KEY WORDS: winter soft wheat, flag leaf, productivity, correlation coefficient, awnless (*lutescens*) and awned (*erythrosperrum*) varieties.

Урожай сельскохозяйственных культур формируется благодаря фотосинтетической деятельности растений. Ассимилирующими органами озимой пшеницы являются не только листья, но и стебель, колос, влагалища листьев, ости. При этом значение каждого из этих органов в процессе фотосинтеза зависит от этапа развития растений.

По мнению многих исследователей [2, 14, 16, 22], до 90-95% сухой массы урожая создается благодаря фотосинтезу листьев. Поэтому величину ассимилирующей поверхности растений зачастую характеризуют только площадью листьев, о чем свидетельствует большое число работ, посвященных изучению влияния площади листьев на урожайность, продуктивность и ее элементы. В результате этих исследований было установлено наличие положительной сопряженности между урожаем и площадью листовой поверхности от сильной ($r = 0,95-0,98$) до средней ($r = 0,45-0,56$) [5, 6, 7, 16]. В связи с этим рекомендуется создавать такие условия для растений, чтобы этот показатель в посевах озимой пшеницы быстро достигал 40-60 тыс. м²/га.

Однако большая площадь листьев, по мнению С.Ф. Лыфенко, может приводить к падению засухоустойчивости и жаростойкости растений [11]. По данным В.В. Маймистова, засухоустойчивые генотипы в период налива зерна имеют повышенные, но не самые высокие показатели облиственности [12]. В это время ассимилирующая поверхность формируется в основном за счет двух верхних листьев, размеры которых тесно коррелируют с продуктивностью колоса [8, 9]. При этом коэффициенты корреляции между площадью листьев, массой зерна с колоса, его озерненностью и массой 1000 зерен составляют соответственно +0,65-0,97; +0,48-0,97 и +0,22-0,96 [4]. В связи с этим делается вывод о необходимости создания хорошо облиственных сортов с максимально долгим сохранением жизнеспособных листьев.

По мнению некоторых других ученых, увеличение площади листьев не всегда ведет к повышению урожая зерна [1, 5, 7]. Согласно опубликованным данным листья играют важную роль в фотосинтезе только в первой половине вегетации злаков, а начиная с фазы колошения все большее значение приобретают другие органы – колос и стебель [10, 19, 20]. При этом доля колоса в снабжении зерновок пластическими веществами составляет, по данным разных авторов, от 10-40 до 50-60% и даже 90% [18, 20].

По мнению В.И. Лукьянюка и В.Е. Долгодворова, после фазы колошения суточные приросты сухого вещества обусловлены в значительной мере продуктивностью фотосинтеза на единицу листовой поверхности [10]. Поэтому при создании высокопродуктивных форм озимой пшеницы большое значение приобретает отбор и создание форм с высокой фотосинтетической активностью, способных при хорошей, но не чрезмерной, облиственности формировать высокий урожай зерна [16].

Таким образом, проведенный анализ научной литературы показал, что единого мнения о роли листьев в формировании продуктивности злаковых культур нет. Все это и обусловило цель исследований, которая состояла в оценке роли флагового листа в формировании продуктивности растений озимой мягкой пшеницы в условиях лесостепи ЦЧР.

Исследования были начаты в 2001 г. на кафедре селекции и семеноводства Воронежского ГАУ и продолжались до 2015 г. Объект исследований – сортообразцы озимой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения.

Агротехника в полевых опытах – общепринятая для ЦЧР. Предшественник – чистый пар, норма высева – 5 млн шт. всхожих семян на 1 га.

Линейные размеры флаговых листьев оценивали в фазе колошения, когда последний лист заканчивал свой рост и был отогнут от листового влагалища. Измерения проводили только на главном побеге 30-50 растений. Затем с помощью коэффициента 0,67 вычисляли площадь листа.

Учеты, наблюдения, лабораторно-сноповой анализ растений проводили по методике Государственного сортоиспытания [13], статистический анализ данных – с помощью пакета STATISTICA 6.1. Сопряженность признаков оценивали с помощью непараметрического коэффициента корреляции Спирмена.

Качественную оценку тесноты связи проводили по шкале Чеддока [23] (табл. 1).

Таблица 1. Показатели тесноты связи согласно шкале Чеддока

Показатели тесноты связи	0,1-0,3	0,31-0,5	0,51-0,7	0,71-0,9	0,91-0,99
Характеристика силы связи	Слабая	Умеренная	Заметная	Высокая	Весьма высокая
		Средняя			

В производственных условиях выращивают сорта озимой пшеницы в основном двух разновидностей: *lutescens* (безостые) и *erythrospertum* (оститые). Считается, что преимущество остистых форм проявляется при преждевременном отмирании листьев (во время засухи, в результате развития болезней и т.д.). В этом случае фотосинтетическая деятельность всех частей колоса, в том числе и остей, играет существенную роль. У остистых форм пшеницы повышение фотосинтетической активности по сравнению с безостыми может составлять около 10% [3].

По нашим наблюдениям фактор «разновидность» ежегодно оказывал достоверное влияние только на показатель «длина флагового листа». В отношении площади и ширины листьев он имел значимое влияние лишь в отдельные годы (табл. 2).

Таблица 2. Оценка значимости влияния фактора «разновидность» на линейные размеры флагового листа озимой пшеницы *

Параметры флагового листа	Уровень значимости (P)			
	2001 г.	2002 г.	2003 г.	Среднее за 3 года
Длина	0,00	0,00	0,00	0,00
Ширина	0,10	0,83	0,00	0,02
Площадь	0,01	0,24	0,02	0,01

*Представлены уровни значимости (P), величина которых менее 0,05%, что свидетельствует о достоверном влиянии фактора.

Растения сортообразцов, относящиеся к разновидности *lutescens* (безостые), превосходили остистые по длине флагового листа и его площади, а в 2001 и 2003 гг. – и по его ширине. Однако озерненность и продуктивность колоса была выше у остистых форм. По массе 1000 зерен остистые формы (*erythrospertum*) не уступали безостым, а в 2002 г. даже превосходили их (табл. 3).

Несмотря на меньшую площадь флагового листа остистые сортообразцы были более продуктивными, в основном за счет большей озерненности колоса.

Площадь листьев часто используют в качестве одного из показателей фотосинтетической деятельности растений, результатом которой является формирование урожая зерна. В связи с этим установление сопряженности между величиной ассимилирующей поверхности растения, и в частности флагового листа, с продуктивностью и ее элементами необходимо для разработки модели вновь создаваемых засухоустойчивых сортов озимой пшеницы, что особенно важно для зоны ЦЧР, в которой засухи наблюдаются все чаще, особенно в последнее десятилетие.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Таблица 3. Хозяйственно-биологические признаки сортообразцов озимой мягкой пшеницы в зависимости от разновидности

Показатель	2001 г.		2002 г.		2003 г.		Среднее 2001-2003 гг.	
	<i>Erythrospermum</i>	<i>Lutescens</i>	<i>Erythrospermum</i>	<i>Lutescens</i>	<i>Erythrospermum</i>	<i>Lutescens</i>	<i>Erythrospermum</i>	<i>Lutescens</i>
Урожайность, ц/га	52,7	45	23,8	15,7	13,8	14,2	30,1	25
Длина главного колоса, см	8,1	8,3	8,4	8,4	8,2	8,2	8,2	8,3
Число колосков, шт.	18,3	18,6	18,8	18,1	16,0	15,8	17,7	17,5
Число неразвитых колосков, шт.	2,1	2,0	2,5	2,9	2,2	2,0	2,3	2,3
Число развитых колосков, шт.	16,2	16,6	16,3	15,2	13,7	13,8	15,4	15,2
Число зерен с колоса, шт.	28,7	25,6	29	22,1	31,9	30,9	29,9	26,2
Масса зерна с колоса, г	1,33	1,23	1,43	0,99	1,37	1,26	1,38	1,16
Масса 1000 зерен, г	48,6	48,2	43,2	40,0	38,3	38,0	43,4	42,1
Длина флагового листа, см	20,1	21,7	17,1	18,3	16,3	17,9	17,9	19,3
Ширина флагового листа, см	1,34	1,42	1,34	1,34	1,20	1,24	1,30	1,30
Площадь флагового листа, см ²	18,0	20,6	15,5	16,5	13,1	14,9	15,5	17,3

В ходе исследований была установлена достоверная положительная связь средней силы показателя ширины флагового листа с общим числом и числом продуктивных колосков, массой 1000 зерен у сортообразцов обеих разновидностей (табл. 4).

Таблица 4. Коэффициенты корреляции параметров флагового листа с продуктивностью и ее элементами сортообразцов озимой мягкой пшеницы в зависимости от разновидности

Параметры флагового листа	Разновидность	Коэффициент корреляции	Урожайность	Длина главного колоса	Число				Масса	
					колосков в колосе			зерен в колосе	зерна с колоса	1000 зерен
					всего	непродуктивных	продуктивных			
Длина	<i>Lutescens</i>	Спирмена	0,69	0,25	0,48	-0,11	0,55	0,16	0,36	0,52
		Частный	0,59	0,10	0,23	-0,11	0,29	0,20	0,29	0,32
	<i>Erythrospermum</i>	Спирмена	0,74	0,14	0,22	-0,14	0,29	-0,35	-0,04	0,46
		Частный	0,67	0,06	0,03	-0,14	0,08	-0,39	-0,29	0,37
Ширина	<i>Lutescens</i>	Спирмена	0,39	0,24	0,57	0,04	0,59	-0,10	0,12	0,55
		Частный	0,12	0,15	0,40	-0,01	0,41	-0,19	-0,03	0,37
	<i>Erythrospermum</i>	Спирмена	0,40	0,27	0,46	-0,15	0,50	0,16	0,32	0,44
		Частный	0,21	0,19	0,46	-0,01	0,48	0,35	0,44	0,09
Площадь	<i>Lutescens</i>	Спирмена	0,64	0,27	0,57	-0,06	0,63	0,05	0,28	0,59
		Частный	0,65	0,22	0,54	-0,12	0,59	0,03	0,27	0,60
	<i>Erythrospermum</i>	Спирмена	0,69	0,21	0,40	-0,19	0,47	-0,16	0,09	0,50
		Частный	0,70	0,20	0,39	-0,12	0,44	-0,08	0,12	0,41

Примечание: выделены значимые на 5% уровне коэффициенты корреляции

Достоверная положительная связь длины флагового листа с числом продуктивных колосков отмечена только у безостых форм ($r_s = 0,55$; $r_c = 0,29$) и отрицательная с озерненностью колоса у остистых сортообразцов ($r_s = -0,35$; $r_c = -0,39$).

Ежегодно наблюдалась положительная умеренная связь между длиной главного колоса и массой 1000 зерен.

Расчет коэффициентов корреляции, проводимый по частным средним, часто искажает фактически существующие связи, поскольку оценивается взаимосвязь признаков не конкретного организма, а неких модельных объектов, полученных в результате усреднения. При этом листья измеряются на одних растениях, а структурный анализ проводится на других. В этом случае невозможно достоверно оценить коррелятивные связи между признаками.

Для устранения этого недостатка в полевых опытах в 2009-2015 гг. на побегах, отмеченных в поле этикетками, в фазе колошения, то есть в момент максимального развития флаговых листьев, было проведено их измерение. После созревания в лабораторных условиях проводили структурный анализ отмеченных растений.

Установлено, что на величину и направление корреляционной связи большое влияние оказывают условия выращивания растений, а также особенности генотипа сортообразцов. На наш взгляд, только корреляции, которые проявляются ежегодно, независимо от состава выборки могут служить надежной основой для отбора растений при селекции озимой пшеницы.

Ежегодно мы отмечали положительную связь длины флагового листа с длиной главного колоса; ширины листа с числом колосков, в том числе с числом продуктивных колосков, а также озерненностью колоса, его продуктивностью и отрицательную – с числом непродуктивных колосков; площади листа с длиной главного колоса, числом колосков, в том числе с числом продуктивных колосков, озерненностью и продуктивностью колоса (табл. 5).

Таблица 5. Коэффициенты корреляции между параметрами флагового листа, продуктивностью и ее элементами

Признак		Год				
		2009	2010	2011	2012	2015
Длина флагового листа						
Высота растения		0,05	0,03	0,04	-0,03	-0,09
Длина главного колоса		0,26	0,48	0,18	0,21	0,37
Число	колосков	0,30	0,20	-0,05	0,12	0,17
	непродуктивных колосков	-0,06	-0,24	-0,11		0,04
	продуктивных колосков	0,28	0,30	0,01		0,09
	зерен колоса	0,22	0,39	-0,02	0,28	0,20
Масса	колоса	0,31	0,44	0,13		
	зерна колоса	0,22	0,39	0,04	0,29	0,22
	1000 зерен	0,16	0,02	0,07	0,15	0,05
Ширина флагового листа						
Высота растения		-0,08	0,4	-0,47	-0,19	-0,10
Длина главного колоса		0,02	0,44	0,15	0,53	0,63
Число	колосков	0,45	0,35	0,27	0,54	0,53
	непродуктивных колосков	-0,27	-0,30	-0,12	-	-0,23
	продуктивных колосков	0,47	0,41	0,25	-	0,48
	зерен колоса	0,46	0,56	0,29	0,42	0,50
Масса	колоса	0,41	0,62	0,25	-	-
	зерна колоса	0,25	0,68	0,21	0,46	0,39
	1000 зерен	-0,10	0,25	-0,22	0,07	0,02
Площадь флагового листа						
Высота растения		-0,05	0,20	-0,24	-0,11	-0,12
Длина главного колоса		0,13	0,54	0,20	0,41	0,58
Число	колосков	0,46	0,32	0,11	0,35	0,39
	непродуктивных колосков	-0,25	-0,32	-0,13	-	-0,07
	продуктивных колосков	0,47	0,42	0,14	-	0,30
	зерен колоса	0,41	0,53	0,15	0,44	0,39
Масса	колоса	0,44	0,57	0,22	-	-
	зерна колоса	0,27	0,57	0,15	0,49	0,36
	1000 зерен	-0,01	0,10	-0,08	0,21	0,05

Примечание: выделены значимые на 5% уровне коэффициенты корреляции.

С помощью кластерного анализа все изучаемые растения по ширине флагового листа были разбиты на три кластера (табл. 6).

Таблица 6. Характеристика кластеров сортообразцов озимой пшеницы по продуктивности и ее элементам

Признак	№ кластера		
	1	2	3
Длина флагового листа, см	16,7	18,7	20,0
Ширина флагового листа, см	1,17	1,45	1,73
Высота растения, см	78,9	76,4	70,4
Длина главного колоса, см	8,3	8,8	9,3
Число колосков в колосе, шт.	16,2	17,2	18,0
Число непродуктивных колосков в колосе, шт.	1,34	1,11	0,87
Число продуктивных колосков в колосе, шт.	14,9	16,1	17,2
Число зерен колоса, шт.	36,4	41,3	45,8
Масса зерна колоса, г	1,50	1,71	1,85
Масса 1000 зерен, г	51,0	51,0	40,0

Проведенная группировка позволила установить, что с увеличением ширины флагового листа увеличиваются длина листа и главного колоса, общее число продуктивных колосков, озерненность и продуктивность колоса, при этом снижается высота растения, число непродуктивных колосков и масса 1000 зерен. Следовательно, увеличение размера флагового листа ведет к росту продуктивности за счет повышения озерненности колоса, однако крупность зерна при этом снижается.

Оценить роль флаговых листьев в формировании продуктивности растений озимой пшеницы позволили исследования, проведенные в 2013-2015 гг. В фазе колошения у изучаемых растений были удалены верхние листья. Результаты оценки продуктивности и ее элементов у растений озимой пшеницы при отсутствии флагового листа приведены в таблице 7.

Структурный анализ созревших растений показал, что в 2013 г. при отсутствии флагового листа произошло снижение продуктивности колоса только у безостых форм и в основном за счет уменьшения массы 1000 зерен (табл. 7).

У сортообразцов разновидности *erytrospermum* масса зерна с колоса не снизилась, а у некоторых генотипов (Ариадна, Фантазия Одесская, Коротышка) даже увеличилась за счет повышения озерненности колоса.

В 2014 г. практически у всех сортообразцов при отсутствии флагового листа произошло снижение массы 1000 зерен. У четырех номеров отмечено снижение числа непродуктивных колосков и у трех генотипов – озерненности и продуктивности колоса. Только три сортообразца снизили свою продуктивность, а у двух, наоборот, она увеличилась.

В 2015 г. все образцы характеризовались снижением массы 1000 зерен и продуктивности колоса. Отсутствие флагового листа у разных генотипов приводило как к увеличению, так и снижению остальных элементов продуктивности (табл. 7).

Таким образом, отсутствие флагового листа ежегодно приводило к снижению крупности зерна всех изучаемых генотипов, причем значительное уменьшение массы 1000 зерен (в среднем на 10 г) отмечено в 2014-2015 гг. у безостых форм.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Таблица 7. Продуктивность и ее элементы у растений озимой пшеницы при отсутствии флагового листа

Номер делянки	Сортообразец	Разновидность	Наличие/отсутствие флагового листа	Число колосков, шт.			Масса, г		Число зерен в колосе, шт.	
				всего	непродуктивных	продуктивных	зерна с колоса	1000 зерен		
2013 г.										
1	Ариадна	<i>Erythrospermum</i>	+	Не определяли	1,29	48,5	26,6			
			-		1,59	46,3	34,4			
2	Одесская 267		+		1,15	48,1	23,9			
			-		1,15	46,7	24,6			
3	Старшина К1-09		+		1,32	43,2	30,6			
			-		1,37	41,5	33,0			
4	Фантазия Одесская		+		1,11	44,1	25,3			
			-		1,31	42,9	30,6			
5	Остистая Белогорья		+		2,00	51,2	39,1			
			-		2,00	47,8	41,8			
	Коротышка	+	1,44	46,1	31,0					
		-	1,62	45,3	29,4					
	ТМ-04	<i>Lutescens</i>	+	1,50	48,4	31,2				
			-	1,39	47,4	35,8				
2	Тарасовская 87		+	1,63	46,3	35,2				
			-	1,30	45,3	28,8				
2014 г.										
1	Воронежская 4 / Диалог	<i>Erythrospermum</i>	+	18,0	1,9	16,1	0,98	34,0	29,0	
			-	17,5	1,6	15,9	0,80	27,0	30,1	
2			+	18,0	2,1	15,9	1,28	33,0	39,0	
			-	18,4	2,6	15,8	0,73	29,0	25,7	
3			+	19,1	3,0	16,1	0,93	29,8	31,1	
			-	19,1	2,5	16,6	0,91	30,0	30,7	
4			+	18,5	2,0	16,4	1,07	34,0	31,2	
			-	19,7	2,1	17,7	1,10	31,0	35,5	
5			Тарасовская 29 × (Полукарлик × Воронежская 4)	+	19,2	2,8	16,4	0,92	31,0	29,9
			-	19,9	2,4	17,4	1,06	29,0	36,4	
6	+	16,2	2,7	13,5	0,66	30,0	22,1			
	-	17,1	1,8	15,3	0,84	29,0	29,0			
7	Московская 56 / Нана	<i>Lutescens</i>	+	16,3	0,9	15,4	1,43	37,0	38,9	
			-	17,4	1,2	16,2	0,93	28,0	35,1	
2015 г.										
1	Московская 56 / Нана	<i>Lutescens</i>	+	17,0	1,3	15,7	1,46	51,0	28,6	
			-	16,8	1,6	15,2	1,29	41,2	31,2	
2	Белгородский НИИСХ-1 / Тарасовская 89	<i>Erythrospermum</i>	+	19,5	3,0	16,5	1,45	39,2	36,9	
			-	20,1	2,8	17,3	1,19	37,8	31,3	
3	Тарасовская 29 × (Полукарлик × Воронежская 4)	<i>Erythrospermum</i>	+	19,6	2,5	17,1	1,77	44,3	39,9	
			-	19,2	2,7	16,4	1,51	38,5	39,1	
4	Алая заря	<i>Milturum</i>	+	20,4	2,2	18,2	1,51	42,1	35,9	
			-	19,9	3,0	16,8	1,13	33,2	34,0	

Влияние флагового листа на величину других элементов продуктивности зависело от генотипа и экологических условий вегетации.

Еще в 1974 г. А.А. Ничипорович [16] указывал на то, что сорта пшеницы имеют разную интенсивность фотосинтеза: у одних форм пшеницы на 1 м² площади листьев приходится 50 г зерна, у других – 150 г.

Для характеристики этого свойства растений озимой пшеницы нами были введены два коэффициента: число зерен (ЗФЛ) и масса зерна с колоса (МЗФЛ) в расчете на 1 см² флагового листа, по величине которых сортообразцы разновидности *erythrospermum* превосходили безостые формы (табл. 8).

Таблица 8. Характеристика разновидностей озимой пшеницы по коэффициентам интенсивности фотосинтеза

Показатель	2001 г.		2002 г.		2003 г.		2001-2003 гг.	
	<i>Erythrospermum</i>	<i>Lutescens</i>	<i>Erythrospermum</i>	<i>Lutescens</i>	<i>Erythrospermum</i>	<i>Lutescens</i>	<i>Erythrospermum</i>	<i>Lutescens</i>
ЗФЛ, шт./см ²	1,62	1,26	1,89	1,35	2,46	2,1	2,00	1,60
МЗФЛ, г/см ²	0,08	0,06	0,09	0,06	0,11	0,09	0,09	0,07

Данные, приведенные в таблице 8, свидетельствуют о более высокой эффективности фотосинтетической деятельности остистых форм. Вероятно, это связано с наличием у них дополнительного фотосинтезирующего органа – остей, роль которых в период налива зерна, когда происходит отмирание флаговых листьев, возрастает. Кроме того, меньшая площадь листьев остистых сортообразцов способствует снижению потерь влаги в ходе транспирации, что имеет большое значение в условиях засухи.

Следует отметить, что преимущество остистых форм по урожайности, озерненности, продуктивности и коэффициентам ЗФЛ и МЗФЛ отмечалось в среднем для всех изучаемых сортообразцов. При этом среди генотипов обеих разновидностей были как высоко-, так и низкопродуктивные генотипы, о чем свидетельствуют данные, приведенные в таблице 9.

Таблица 9. Характеристика сортообразцов озимой пшеницы по коэффициентам ЗФЛ и МЗФЛ

Сортообразец	Разновидность	ЗФЛ, шт./см ²	МЗФЛ, г/см ²	Масса, г	
				зерна колоса	1000 зерен
1	2	3	4	5	6
DOGU88//TX71A374.4/TX71A	<i>Tr. Ae. Erythrospermum</i>	1,5	0,072	1,15	40,7
TSI/VEE//1D13.1/MLT/4/HYS/NO//LV11/3/KVZ/HYS		1,9	0,080	1,11	37,0
ZHETYSU		2,0	0,108	1,62	44,7
Августа		2,4	0,093	1,35	38,9
Волжская 100		2,7	0,115	1,62	41,7
Волжская 16		1,9	0,092	1,32	45,4
Волжская 29		1,4	0,074	1,10	49,1
Доминанта		3,9	0,155	1,51	39,9
Жнея		2,5	0,098	1,55	36,5
Остистая Белогорья		2,4	0,107	1,52	44,4
Прикумская 115		2,1	0,095	1,30	45,6
Саратовская остистая		2,0	0,101	1,73	49,3
Символ Одесский		2,1	0,086	1,29	45,6
Украинка Одесская		2,3	0,095	1,51	37,9
Фантазия Одесская		2,1	0,099	1,48	45,1

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Продолжение табл. 9

1 Сортообразец	2 Разновидность	3 ЗФЛ, шт./см ²	4 МЗФЛ, г/см ²	5 Масса, г		6
				зерна колоса		
				1000 зерен		
Тарасовская 29 (st)	<i>Tr. Ae. Lutescens</i>	1,6	0,067	1,17	48,2	
9852-1		1,7	0,063	1,06	38,9	
9889-1		1,6	0,062	0,84	37,8	
FRUNZENSKAYA 60		1,4	0,060	1,03	41,1	
Mulan		3,3	0,129	1,76	39,8	
Nord 99314/128		2,7	0,098	1,53	37,5	
Pagode		2,5	0,106	1,49	41,2	
ТХ53/89-2		1,4	0,064	1,13	44,9	
ww 3734		2,7	0,101	1,76	38,9	
Багратионовская		1,3	0,060	1,08	44,3	
Воронежская 47		1,5	0,070	1,23	45,6	
Докучаевская Юбилейная		1,3	0,048	0,79	39,2	
Донсимб		1,6	0,067	1,00	43,1	
Дуслык		1,6	0,071	1,29	40,0	
Ершовская 6		2,0	0,092	1,22	41,5	
Исетская		1,4	0,061	1,22	40,5	
Колышенка		1,8	0,083	1,49	43,4	
Нана		1,5	0,066	1,16	43,0	
Оренбургская 105		1,6	0,066	1,03	38,7	
Оренбургская 14		1,9	0,083	1,24	37,6	
Половчанка	1,6	0,078	1,34	45,9		
Смуглянка	1,5	0,069	1,33	45,4		

На величину коэффициентов ЗФЛ и МЗФЛ достоверное влияние оказывали все изучаемые факторы, в том числе и генотип (табл. 10).

Таблица 10. Влияние условий вегетации и генотипа на величину коэффициентов ЗФЛ и МЗФЛ (по данным дисперсионного анализа)

Фактор	SS	Degree of Freedom	MS	F	P
МЗФЛ					
Intercept	3,5	1	3,5	289,0	0,00
Год	0,3	2	0,2	14,3	0,00
Генотип	0,1	2	0,1	4,4	0,01
Год × генотип	0,2	4	0,0	3,3	0,01
Error	2,8	235	0,0		
ЗФЛ					
Intercept	2241,0	1	2241,0	352,6	0,00
Год	198,5	2	99,2	15,6	0,00
Генотип	58,8	2	29,4	4,6	0,01
Год × генотип	72,2	4	18,1	2,8	0,03
Error	1506,4	237	6,4		

Все изучаемые генотипы по величине коэффициента МЗФЛ были разделены на шесть кластеров. Для этого был применен кластерный анализ (метод К-средних). Функцию классификации определяли с помощью дискриминантного анализа.

Несмотря на то что распределение образцов по кластерам проводилось только по коэффициенту МЗФЛ, выделенные группы сортообразцов различались по площади флагового листа, продуктивности и озерненности главного колоса (табл. 11).

Таблица 11. Характеристика кластеров сортообразцов озимой мягкой пшеницы по продуктивности и ее элементам

Показатели	№ кластера					
	1	2	3	4	5	6
МЗФЛ, г/см ²	0,031	0,054	0,068	0,079	0,098	0,126
Длина флагового листа, см	20,2	20,4	18,9	18,8	17,6	16,3
Ширина флагового листа, см	1,42	1,38	1,36	1,28	1,24	1,25
Площадь флагового листа, см ²	19,3	19,0	17,2	16,2	14,6	13,6
ЗФЛ, шт./см ²	0,73	1,22	1,56	1,84	2,14	2,69
Высота растения, см	100,5	92,4	91,2	102,2	93,6	76,1
Длина главного колоса, см	8,3	8,1	8,0	8,5	8,5	8,2
Число колосков в колосе, шт.	18,0	17,5	17,8	17,6	17,2	17,5
Число непродуктивных колосков в колосе, шт.	3,3	2,2	2,2	2,4	2,4	1,8
Число продуктивных колосков в колосе, шт.	14,7	15,3	15,6	15,3	14,8	15,7
Число зерен колоса, шт.	14,2	22,8	26,5	29,6	30,8	36,2
Масса зерна колоса, г	0,60	1,03	1,17	1,28	1,43	1,72
Масса 1000 зерен, г	43,0	43,2	43,6	41,1	43,1	40,0

Анализ полученных кластеров показал, что при уменьшении размера флагового листа снижается число непродуктивных колосков и увеличивается коэффициент МЗФЛ, озерненность и продуктивность колоса. По массе 1000 зерен кластеры практически не различались, за исключением шестого. Сортообразцы этого кластера, отличающиеся высоким коэффициентом МЗФЛ, характеризовались небольшой высотой растений (76 см), высокой продуктивностью и озерненностью колоса и достаточно крупным зерном. Именно генотипы этого кластера могут стать ценным исходным материалом при создании высокопродуктивных сортов озимой пшеницы с высокой эффективностью фотосинтеза для ЦЧР.

На основе всестороннего статистического анализа экспериментальных данных мы пришли к выводу, что увеличение продуктивности растений путем изменения ассимиляционной поверхности можно осуществлять двумя путями, которые мы условно назвали экстенсивный и интенсивный.

Экстенсивный путь предполагает повышение продуктивности озимой пшеницы за счет увеличения площади фотосинтезирующей поверхности путем создания форм с крупными флаговыми листьями. В этом случае возможно снижение засухоустойчивости генотипов, продуктивности растений и эффективности их фотосинтетической деятельности, а также увеличения числа непродуктивных колосков.

Интенсивный путь предполагает создание сортообразцов с высокой эффективностью фотосинтеза. Для этого необходимо оценивать исходный и селекционный материал по величине предложенных нами коэффициентов озерненности (ЗФЛ) и продуктивности флаговых листьев (МЗФЛ).

На наш взгляд, предпочтение следует отдавать растениям с узкими флаговыми листьями (что позволит повысить засухоустойчивость сортов в условиях региона) и высокопродуктивными колосьями с обязательным контролем массы 1000 зерен и числа продуктивных колосков в колосе.

На первом этапе при большом количестве исходного и селекционного материала оценивать растения по ширине и длине флагового листа можно в баллах. За основу были взяты данные широкого унифицированного классификатора рода *Triticum* L. [21]. С учетом местных природно-климатических условий в проведенных исследованиях использовали 5-балльную оценку:

- 1 – очень узкий (менее 0,5 см);
- 2 – узкий (0,6-0,8 см);
- 3 – средний (0,9-1,2 см);
- 4 – широкий (1,3-1,6 см);
- 5 – очень широкий (более 1,6 см).

- 1 – очень короткий (менее 10 см);
- 2 – короткий (10-15 см);
- 3 – средний (16-20 см);
- 4 – длинный (21-25 см);
- 5 – очень длинный (более 25 см).

Путем умножения значений длины и ширины, выраженных в баллах, получаем условную площадь флагового листа.

Продуктивность оценивали по массе колоса, так как между этим показателем и массой зерна колоса существует тесная положительная связь. После этого находим коэффициенты ЗФЛ (число зерен в расчете на единицу площади флагового листа) и МЗФЛ (масса зерна колоса в расчете на единицу площади флагового листа) в расчете на единицу условной площади листа. Чтобы увеличение продуктивности не произошло только за счет повышения озерненности (как правило, при этом размер зерновок уменьшается), необходимо с каждого отобранного колоса определять массу 10-20 зерен. Это позволяет выделять высокопродуктивные растения озимой пшеницы с крупным зерном и высокой интенсивностью фотосинтетической деятельности для дальнейшего их использования в селекционном процессе.

Выводы

1. Растения сортообразцов, относящиеся к разновидности *lutescens*, превосходили остистые по длине флагового листа и его площади, однако озерненность и продуктивность колоса были выше у остистых форм.
2. Установлена положительная сопряженность длины флагового листа с длиной и массой колоса, ширины листа с общим числом колосков, числом продуктивных колосков и продуктивностью колоса.
3. Увеличение размера флагового листа ведет к росту продуктивности за счет повышения озерненности колоса, однако крупность зерна при этом снижается.
4. Отсутствие флагового листа приводит к снижению крупности зерна у всех изучаемых генотипов.
5. Для создания фотосинтетически эффективных сортов озимой пшеницы рекомендуем проводить оценку селекционного материала по предлагаемому коэффициенту продуктивности флагового листа (МЗФЛ).

Библиографический список

1. Алиев Д.А. Фотосинтетическая деятельность, минеральное питание и продуктивность растений / Д.А. Алиев. – Баку : ЭЛМ, 1974. – С. 7-38.
2. Бегишев А.Н. Работа листьев разных сельскохозяйственных растений в полевых условиях / А.Н. Бегишев // Тр. Ин-та физиологии растений им. К.А. Тимирязева АН СССР. – 1983. – Т. 8, вып. 1. – С. 229-263.
3. Бороевич С. Принципы и методы селекции растений / С. Бороевич ; пер с сербохорв. В.В. Иноземцева; под ред. и с предисл. А.К. Федорова. – Москва : Колос, 1984. – 344 с.
4. Воробьев В.А. Площадь листовой поверхности и урожай зерна яровой пшеницы в условиях Свердловской области / В.А. Воробьев // Тезисы докладов Всесоюзного семинара «Физиолого-биохимические процессы, определяющие величину и качество урожая пшеницы и других колосовых злаков». – Казань : Изд-во Казанского университета, 1972. – С. 28-29.
5. Дальничук П.В. Физиолого-биохимические особенности развития надземной массы и корней в связи с продуктивностью озимой пшеницы при выращивании ее на юге Украины / П.В. Дальничук, Г.К. Яценко // Вопросы генетики, селекции и семеноводства : сб. науч. тр. ВСГИ. – Одесса, 1973. – Вып. 10. – С. 152-171.
6. Джубатырова С. О формировании листовой поверхности у твердой пшеницы в условиях Западного Казахстана / С. Джубатырова // Селекция и семеноводство. – 2001. – № 1-2. – С. 54-56.
7. Егорова Г.С. Влияние сорта и норм посева на урожайность и технологические показатели зерна озимой тритикале / Г.С. Егорова, Н.Н. Тибирькова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1 (21). – С. 24-30.
8. Кумаков В.А. Физиология яровой пшеницы / В.А. Кумаков. – Москва : Колос, 1980. – 207 с.
9. Лукьяненко П.П. Избранные труды / П.П. Лукьяненко. – Москва : Агропромиздат, 1990. – 428 с.

10. Лукьянюк В.И. Формирование урожая зерна озимой пшеницы в зависимости от агрофона и норм высева / В.И. Лукьянюк, В.Е. Долгодворов // Докл. Московской с.-х. академии им. К.А. Тимирязева. – 1973. – Вып. 192. – С. 5-10.
11. Лыфенко С.Ф. Сортовые различия озимой пшеницы по площади листового аппарата и их связь с элементами продуктивности / С.Ф. Лыфенко, П.В. Дальничук, Н.И. Ериняк // Репродуктивный процесс и урожайность полевых культур : сб. науч. тр. – Одесса, 1981. – С. 7-18.
12. Маймистов В.В. Проблемы селекции озимой пшеницы на засухоустойчивость / В.В. Маймистов, Ф.А. Колесников, Л.А. Беспалов // Селекция озимой пшеницы : сб. докладов на науч.-практ. конф. «Научное наследие академика И.Г. Калиненко». – Зерноград, 2001. – С. 145-155.
13. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Выпуск третий ; под ред. д-ра с.-х. наук М.А. Федина. – Москва, 1983. – 184 с.
14. Митрофанов Б.А. Роль листьев, стеблей и колосьев озимой пшеницы в фотосинтезе посева / Б.А. Митрофанов // Пути повышения интенсивности и продуктивности фотосинтеза. – Киев : Наукова думка, 1969. – 220 с.
15. Морару С.А. Озимая пшеница / С.А. Морару. – Кишинев : Картя Молдовеняскэ, 1987. – 400 с.
16. Ничипорович А.А. Фотосинтез и пути повышения продуктивности растений / А.А. Ничипорович // Программирование урожая сельскохозяйственных культур. – Кишинев, 1974. – С. 2-4.
17. Носатовский А.И. Пшеница (биология) / А.И. Носатовский. – Москва : Колос, 1965. – 567 с.
18. Полимбетова Ф.А. Влияние отдельных органов на налив зерна пшеницы / Ф.А. Полимбетова, Л.К. Мамонов // Материалы по физиологии и биохимии растений. – Алма-Ата, 1963. – С. 51-63.
19. Тарчевский И.А. Содержание пигментов как показатель мощности развития фотосинтетического аппарата у пшеницы / И.А. Тарчевский, Ю.Е. Андрианова // Физиология растений. – 1980. – Вып. 27, № 2. – С. 341-347.
20. Чиков В.И. Эволюция представлений о связи фотосинтеза с продуктивностью растений / В.И. Чиков // Физиология растений. – 2008. – Т. 55, № 1. – С. 140-154.
21. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. – Ленинград : Всесоюзный НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР), 1989. – 43 с.
22. Blackmon G.E. Physiological and ecological studies in the analysis of plant environmental effect of light intensity on the net assimilation rate, leaf area ratio and relative growth rate of different species / G.E. Blackmon, G.L. Wilston // Ann. Bot. – Vol. 1. – No. 59. – P. 29-38.
23. Chaddock R.E. Principles and methods of statistics / R.E. Chaddock. – 1st Edition. – Boston : Houghton Mifflin Company, 1925. – 471 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ Принадлежность к организации

Галина Геннадьевна Голева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-71-81, E-mail: selection@agronomy.vsau.ru.

Татьяна Григорьевна Ващенко – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-71-81, E-mail: selection@agronomy.vsau.ru.

Татьяна Ивановна Крюкова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-71-81, E-mail: selection@agronomy.vsau.ru.

Александр Дмитриевич Голев – кандидат технических наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и правовых отношений, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-77-38, E-mail: Golev.Alexandr2014@mail.ru.

Дата поступления в редакцию 06.04.2016

Дата принятия к печати 18.05.2016

AUTHOR CREDENTIALS Affiliation

Galina G. Goleva – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, the Dept. of Plant and Seed Selection Breeding, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-71-81, E-mail: selection@agronomy.vsau.ru.

Tatiana G. Vashchenko – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, the Dept. of Plant and Seed Selection Breeding, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-71-81, E-mail: selection@agronomy.vsau.ru.

Tatiana I. Kryukova – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, the Dept. of Plant and Seed Selection Breeding, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-71-81, E-mail: selection@agronomy.vsau.ru.

Alexander D. Golev – Candidate of Engineering Sciences, Docent, the Dept. of Life Safety and Legal Relations, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-77-38, E-mail: Golev.Alexandr2014@mail.ru.

Date of receipt 06.04.2016

Date of admittance 18.05.2016

АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКОЕ ВЗАИМОВЛИЯНИЕ РАПСА ЯРОВОГО (*BRASSICA NAPUS* L.) И СОРНЫХ РАСТЕНИЙ ПРИ ПРОРАСТАНИИ СЕМЯН

Елена Николаевна Жидкова
Екатерина Борисовна Горягина

Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского

Аллелопатическое влияние растений семейства Brassicaceae может быть использовано для интегрированного управления развитием сорных растений. Экспериментальные исследования проведены в лаборатории кафедры биологии и химии Липецкого государственного педагогического университета. Семена рапса ярового и различных видов сорных растений (по 50 шт.) проращивали в чашках Петри на фильтровальной бумаге при температуре 22-26°C. Контрольный вариант – проращивание семян одного вида. Степень чувствительности к взаимовлиянию совместно произрастающих семян определяли по отношению энергии прорастания, всхожести семян и длины корней проростков в опытном и контрольном вариантах, выраженной в процентах. В лабораторных условиях выявлено ингибирующее влияние семян рапса ярового сорта Nuidoo как на всхожесть семян, так и на развитие корней осота полевого (соответственно на 46,1 и 75,7%) и вьюнка полевого (соответственно на 21,2 и 92,8%). Семена сорных растений оказывали незначительное влияние на всхожесть семян рапса ярового (снижение от 84 до 93,7%), за исключением совместного проращивания семян рапса линии №40 с семенами щиряцы запрокинутой и вьюнка полевого (снижение соответственно на 65,7 и 35,2%). Ингибирующее действие на развитие роста корня рапса ярового сорта Nuidoo вызывали прорастающие семена осота полевого, щиряцы запрокинутой и вьюнка полевого (соответственно на 63,0%, 33,5 и 33,7%), а также непроросшие семена льнянки обыкновенной (на 45,0%). Не установлено воздействие содержания в семенах рапса глюкозинолатов и эруковой кислоты на всхожесть семян сорных растений. Полученные данные позволяют говорить о сложных аллелопатических взаимоотношениях между рапсом яровым и сорными растениями при совместном прорастании в виде отрицательного влияния на биохимическом уровне, что может наблюдаться и в природных сообществах.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: рапс яровой, аллелопатическая активность, сорные растения, лабораторная всхожесть, ингибирующий эффект.

ALLELOPATHIC INTERACTION OF SPRING RAPESEED (*BRASSICA NAPUS* L.) AND WEED PLANTS DURING SEED GERMINATION

Elena N. Zhidkova
Ekaterina B. Goryagina

Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University

The allelopathic effect of the *Brassicaceae* plants can be used for the integrated control of weeds. Experimental studies have been conducted in the laboratory of the Department of Biology and Chemistry of Lipetsk State Pedagogical University. Seeds of spring rapeseed and different species of weeds (50 units each) were germinated in Petri dishes on filter paper at a temperature of 22-26°C. The control variant was separate germination of seeds of the same species. The degree of sensitivity to the mutual influence of seeds growing together was determined in relation to the energy of germination, germination rate and root length in the experimental and control variants expressed in percentage terms. An inhibitory effect of spring rapeseeds of the Nuidoo cultivar on seed germination and the development of roots of field sow thistle (by 46.1% and 75.7%, respectively) and field bondweed (by 21.2 and 92.8%, respectively) was identified in the laboratory conditions. The seeds of weed plants had little effect on the germination of seeds of spring rapeseed (a decrease by 84 to 93.7%), with the exception of co-germination of Line No. 40 spring rapeseed with seeds of redroot pigweed and field bondweed (a decrease by 65.7% and 35.2%, respectively). An inhibitory activity on the development of the root of the Nuidoo spring rapeseed was exerted by germinating seeds of field sow thistle (by 63.0%), redroot pigweed (by 33.5%) and field bondweed (by 33.7%), as well as ungerminated seeds of bastard toadflax (by 45.0%). No influence of glucosinolate content and erucic acid content in rape seeds on weed germination was established. The research has revealed complicated allelopathic relationship between spring rapeseed and weed plants during simultaneous germination. Rapeseed affects weeds on the biochemical level, which can also be observed in wildlife.

KEY WORDS: spring rapeseed, allelopathic activity, weed plants, laboratory germination, inhibitory effect.

Введение

Изучению явления аллелопатии посвящено немало работ, но до сих пор это ещё малоизученное биологическое явление. По словам А. М. Гродзинского (1982) [1], в результате исследования и разумного регулирования аллелопатии сельское хозяйство получит крупный резерв повышения производительности труда и продуктивности полезных растений.

Опубликованы данные, согласно которым аллелопатическое влияние растений из семейства *Brassicaceae* способствует уменьшению развития галловой нематоды [11] и может быть использовано для интегрированного управления развитием сорных растений (De Almeida, 1985; Koseli, 1991, цит. по [17]) [8, 9, 11-17]. Кроме того, показано, что растительные остатки озимой пшеницы ингибируют прорастание семян и первоначальный рост проростков озимого рапса при любом количестве их присутствия в растворе питательной среды [5].

Материал и методика исследований

Экспериментальные исследования проведены в лаборатории физиологии растений, микробиологии и биотехнологии кафедры биологии и химии Липецкого государственного педагогического университета.

В августе и сентябре 2013 г. были собраны произрастающие в посевах рапса семена следующих сорных растений:

- вьюнок полевой *Convolvulus arvensis* L. (сем. Вьюнковые);
- ежовник обыкновенный *Echinochloa crus-galli* L. (сем. Мятликовые);
- льнянка обыкновенная *Linaria vulgaris* Mil L. (сем. Норичниковые);
- марь белая *Chenopodium album* L. (сем. Маревые);
- осот полевой *Sonchus arvensis* L. (сем. Сложноцветные);
- пикульник обыкновенный *Galeopsis tetrahit* L. (сем. Яснотковые);
- синяк обыкновенный *Echium vulgare* L. (сем. Бурачниковые);
- щетинник зелёный *Setaria viridis* L. (сем. Мятликовые);
- щирица запрокинутая *Amaranthus retroflexus* L. (сем. Амарантовые).

Также были отобраны семена ярового рапса, различающиеся по содержанию эруковой кислоты и глюкозинолатов (табл. 1), поскольку известно, что именно глюкозинолаты крестоцветных определяют аллелопатическое воздействие на растения [10].

Таблица 1. Характеристика используемых сортов и линий рапса ярового

Линия/сорт рапса ярового	Происхождение	Содержание в масле семян, %	
		эруковой кислоты	глюкозинолатов
№ 30	Ленинградская область (Белогорье)	32,3	2,5
№ 40	Ленинградская область (Белогорье)	5,0	3,1
Nuidoo	Австралия	0	0,8

Для определения аллелопатического влияния по всхожести семян и длине корня семена (по 50 шт.) рапса ярового и видов сорных растений проращивали совместно в чашках Петри на фильтровальной бумаге при температуре 22-26°C. Контрольный вариант – проращивание семян одного вида. Повторность опыта трёхкратная, всхожесть определяли по ГОСТ 12038-84 [3].

По аналогии с изучением влияния токсичности гербицидов В.Г. Минеевым с соавт. (1991) [6] определяли степень чувствительности к взаимовлиянию совместно произрастающих семян, выраженной в процентах, по отношению:

- а) энергии прорастания по вариантам опыта к энергии прорастания контрольного варианта;
- б) всхожести семян по вариантам опыта к всхожести семян контрольного варианта;
- в) снижения (увеличения) длины корней проростков по вариантам опыта к показателям контрольного варианта.

Выделение трёх степеней влияния при использовании показателей «энергия прорастания» и «всхожесть семян» проводили по градации, предложенной А.П. Стаценко с соавт. (2000) [7]:

- низкая – 76% и выше;
- средняя – от 50 до 75%;
- высокая – 49% и ниже.

При изучении стимулирования (ингибирования) роста корней нами предложена следующая размерность шкалы:

- слабое влияние – 20% и ниже;
- среднее – от 21 до 50%;
- высокое – 51% и выше.

Изучение площади листовых пластинок вьюнка полевого и содержание хлорофилла проводили по общепринятой методике [2].

Определение величины флуктуирующей асимметрии листьев вьюнка полевого проводили по методике В.М. Захарова и др. (2000) [4], взяв показатели 4 параметров с левой и правой сторон листа:

- 1 – ширина левой и правой половинок листа;
- 2 – расстояние от основания до середины края листа левой и правой половинок;
- 3 – угол между первой жилкой и основанием листовой пластинки;
- 4 – расстояние между основаниями первой и второй жилок.

Сбор листьев проводили после остановки их роста (июль). Объем выборки – 60 листьев.

Статистическую значимость различий между выборками по величине интегрального показателя стабильности развития (величину среднего относительного различия между сторонами на признак) определяли по t-критерию Стьюдента.

Результаты и их обсуждение

Выявлена высокая степень влияния семян ярового рапса на энергию прорастания семян осота полевого (0%) и ежовника обыкновенного (46,5%) (табл. 2).

При сравнении всхожести семян в опытном варианте по отношению к их всхожести в контрольном варианте, выраженной в процентах, наблюдается высокая чувствительность к семенам рапса семян как осота полевого (46,1%), так и вьюнка полевого (21,2% в варианте при совместном выращивании с семенами рапса линии № 40). В то же время при совместном проращивании семян вьюнка полевого с семенами рапса линии № 30 и Nuidoo отмечена средняя степень их влияния (60,6%).

Наибольшее ингибирующее действие на развитие корней обнаружено также для осота полевого (на 75,7%) и вьюнка полевого для всех трёх вариантов опыта (от 55,3 до 92,8%).

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Таблица 2. Влияние семян ярового рапса на развитие семян сорных растений

Вариант опыта	Энергия прорастания, %	Энергия прорастания семян в опытном варианте по отношению к энергии прорастания в контрольном варианте, %	Всхожесть семян, %	Всхожесть семян в опытном варианте по отношению к всхожести в контрольном варианте, %	Длина корня на 5-й день, мм	Стимулирование/ингибирование роста корней сорных растений, %
Марь белая	49,3		60,6		2,45	
Марь белая + рапс (Nuidoo)	43,3	87,8	58,0	95,8	2,60	6,1/-
НСР ₀₅	-	-		-		
Щетинник зелёный	74,0		79,3		2,05	
Щетинник зелёный + рапс (Nuidoo)	62,0	83,8	78,0	98,4	2,49	21,4/-
НСР ₀₅	-	-		-		
Осот полевой	0		1,3		0,70	
Осот полевой + рапс (Nuidoo)	0	0	0,6	46,1	0,17	-/75,7
НСР ₀₅	-	-		-		
Ежовник обыкновенный	8,6		8,6		1,71	
Ежовник обыкновенный + рапс (Nuidoo)	4,0	46,5	8,0	93,0	1,23	-/28,1
НСР ₀₅	-	-		-		
Вьюнок полевой	3,3		3,3		5,97	
Вьюнок полевой + рапс (линия № 30)	1,3	39,4	2,0	60,6	1,90	-/71,4
Вьюнок полевой + рапс (линия № 40)	1,3	39,4	2,6	21,2	0,43	-/92,8
Вьюнок полевой + рапс (Nuidoo)	2,0	60,6	2,0	60,6	2,67	-/55,3
НСР ₀₅	-	-			2,795	
Синяк обыкновенный	78,0		80,0		4,61	
Синяк обыкновенный + рапс (Nuidoo)	52,6	67,4	64,0	80	3,41	-/29,3
НСР ₀₅	9,26	8,48			0,269	
Щирица запрокинутая	60,6		63,3		2,01	
Щирица запрокинутая + рапс (линия № 30)	42,0	69,3	58,0	91,6	2,56	27,3/-
Щирица запрокинутая + рапс (линия № 40)	66,6	109,9	72,0	113,7	1,64	-/18,4
Щирица запрокинутая + рапс (Nuidoo)	45,3	74,5	48,6	83,7	1,94	-/3,5
НСР ₀₅	10,67	10,79		-		
Льнянка обыкновенная + рапс (Nuidoo)	0	0	0	-	-	-
Пикульник обыкновенный + рапс (Nuidoo)	0	0	0	-	-	-

При изучении взрослых растений вьюнка полевого нами выявлены достоверные различия по развитию листовой пластинки растений, собранных в Добровском районе (контроль) ($5,4 \pm 0,30 \text{ см}^2$), и растений, собранных на рапсовом поле ($3,5 \pm 0,10 \text{ см}^2$). По содержанию хлорофилла в листьях и показателю флуктуирующей асимметрии различия не установлены (табл. 3).

Таблица 3. Особенности листовых пластинок растений вьюнка полевого разных мест произрастания

Место произрастания	Площадь листовой пластинки, см ²	Содержание хлорофилла, %	Величина асимметрии
1. Добровский район, с. Ратчино	5,4 ± 0,29*	13,9 ± 0,63	0,051 ± 0,0032
2. Рапсовое поле	3,5 ± 0,10	13,3 ± 0,64	0,050 ± 0,0018

* Различия достоверны при P₀₅

Определение энергии прорастания семян в опытном варианте по отношению к энергии прорастания в контрольном варианте, выраженной в процентах, выявило низкую степень влияния семян сорных растений (щиряцы запрокинутой, вьюнка полевого, щетинника зелёного, осота полевого, ежовника обыкновенного, льнянки обыкновенной, мари белой, пикульника обыкновенного и синяка обыкновенного) на прорастание семян рапса ярового сорта Nuidoo. Высокая степень влияния отмечена при прорастании семян рапса линия № 40 совместно с семенами вьюнка полевого – 39,9% (табл. 4).

Семена сорных растений оказывали незначительное влияние на всхожесть семян рапса ярового (снижение от 84 до 93,7%), за исключением совместного прорастивания семян рапса линии № 40 с семенами щиряцы запрокинутой (на 65,7%) и вьюнка полевого (на 35,2%).

Ингибирование развития корня рапса ярового сорта Nuidoo вызывали выделения из семян осота полевого (на 63,0%), щиряцы запрокинутой (на 33,5%), вьюнка полевого (на 33,7%), синяка обыкновенного (на 7,7%), а также непроросшие семена льнянки обыкновенной (на 45,0%) и пикульника обыкновенного (на 6,3%).

Таким образом, полученные данные позволяют говорить о сложных аллелопатических взаимоотношениях между рапсом яровым и сорными растениями при совместном прорастании путём отрицательного влияния на биохимическом уровне, что может наблюдаться и в природных сообществах.

Таблица 4. Влияние семян сорных растений на развитие семян рапса ярового

Вариант опыта	Энергия прорастания, %	Энергия прорастания семян в опытном варианте по отношению к энергии прорастания в контрольном варианте, %	Всхожесть семян, %	Всхожесть семян в опытном варианте по отношению к всхожести в контрольном варианте, %	Длина корня на 5-й день, мм	Стимулирование/ингибирование роста корней сорных растений, %
1	2	3	4	5	6	7
Рапс (линия №30) – контроль	76,0		79,3		5,05	
Рапс (линия №30) + щиряца запрокинутая	68,6	90,3	66,6	84,0	5,95	17,8/-
НСР ₀₅	-		-		0,756	
Рапс (линия №40) – контроль	53,3		85,3		5,07	
Рапс (линия №40) + щиряца запрокинутая	37,3	70	56,0	65,7	4,18	-/17,5
НСР ₀₅	-		26,16		-	

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5	6	7
Рапс (Nuidoo) – контроль	91,3		94,6		6,71	
НСР ₀₅	-		7,42		0,625	
Рапс (линия №30) – контроль	76,0		79,3		5,05	
Рапс (линия №30) + вьюнок полевой	56,0	73,7	66,6	84,0	5,95	17,8/-
НСР ₀₅	16,98		-		-	
Рапс (линия №40) – контроль	53,3		85,3		5,07	
Рапс (линия №40) + вьюнок полевой	21,3	39,9	30,0	35,2	3,57	-/29,6
НСР ₀₅	13,87		15,82		-	
Рапс (Nuidoo) – контроль	91,3		94,6		6,71	
Рапс (Nuidoo) + вьюнок полевой	76,6	83,9	84,6	89,4	4,45	-/33,7
НСР ₀₅	2,61		8,28		1,393	
Рапс (Nuidoo) – контроль	91,3		94,6		6,71	
Рапс (Nuidoo) + щетинник зелёный	78,6	86,1	82,0	86,7	7,05	11,8/-
НСР ₀₅	8,28		5,86		-	
Рапс (Nuidoo) – контроль	91,3		94,6		6,71	
Рапс (Nuidoo) + осот полевой	79,3	86,8	83,3	88,0	2,48	-/63,0
НСР ₀₅	4,14		6,14		1,704	
Рапс (Nuidoo) – контроль	91,3		94,6		6,71	
Рапс (Nuidoo) + ежовник обыкновенный	78	85,4	82,6	87,9	7,33	9,2/-
НСР ₀₅	9,81		6,92		-	
Рапс (Nuidoo) – контроль	91,3		94,6		6,71	
Рапс (Nuidoo) + льнянка обыкновенная	81,3	89,0	83,3	88,0	3,69	-/45,0
НСР ₀₅	2,61		6,92		2,015	
Рапс (Nuidoo) – контроль	91,3		94,6		6,71	
Рапс (Nuidoo) + марь белая	73,3	80,3	83,3	88,0	6,97	3,9/-
НСР ₀₅	5,23		-		-	
Рапс (Nuidoo) – контроль	91,3		94,6		6,71	
Рапс (Nuidoo) + пикульник обыкновенный	84,0	92,0	88,6	93,7	2,90	-/6,3
НСР ₀₅	-		-		0,392	
Рапс (Nuidoo) – контроль	91,3		94,6		6,71	
Рапс (Nuidoo) + синяк обыкновенный	86,6	94,8	87,3	92,3	5,34	-/7,7
НСР ₀₅	-		-		0,937	

Выводы

В лабораторных условиях выявлено ингибирующее влияние семян рапса ярового сорта Nuidoo как на всхожесть семян, так и на развитие корней осота полевого (соответственно на 46,1 и 75,7%) и вьюнка полевого (соответственно на 21,2 и 92,8%).

Семена сорных растений оказывали незначительно влияние на всхожесть семян рапса ярового (снижение от 84 до 93,7%), за исключением совместного прорастивания семян рапса линии № 40 с семенами щирицы запрокинутой и вьюнка полевого (снижение соответственно на 65,7 и 35,2%).

Ингибирующее действие на развитие роста корня рапса ярового сорта Nuidoo вызывали прорастающие семена осота полевого (на 63,0%), щирицы запрокинутой и вьюнка полевого (соответственно на 33,5 и 33,7%), а также непроросшие семена льнянки обыкновенной (на 45,0%).

Библиографический список

1. Гродзинский А.М. Перспективы изучения и использования аллелопатии в растениеводстве / А.М. Гродзинский // Роль аллелопатии в растениеводстве. – Киев : Наукова думка, 1982. – С. 3-14.
2. Викторов Д.П. Малый практикум по физиологии растений / Д.П. Викторов. – Москва : Высшая школа, 1983. – 135 с.
3. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести (с изменениями № 1, 2). – Введ. 1986–01–07. – Москва : Издательство стандартов, 1986. – 30 с.
4. Захаров В.М. Здоровье среды: методика оценки / В.М. Захаров, А.С. Баранов, В.И. Борисов, А.В. Валецкий и др. – Москва : Центр экологической политики России, 2000. – 68 с.
5. Дридигер В.К. Аллелопатическое влияние растительных остатков озимой пшеницы на прорастание семян озимого рапса / В.К. Дридигер, Е.Л. Попова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 5 (43). – С. 64-67.
6. Минеев В.Г. Биотест для определения экологических последствий применения химических средств защиты / В.Г. Минеев, Е.Х. Ремпе, Л.П. Воронина // Доклады ВАСХНИЛ. – 1991. – № 7. – С. 5-9.
7. Пат. № 2181238 Российская Федерация, МПК⁷ А 01 G 7/00. Способ оценки почвоутомления / Стаценко А.П., Гришин Г.Е., Чернышов В.Е.; заявитель и патентообладатель Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, Стаценко А.П. – № 2000125132/13 ; заявл. 04.10.2000 ; опубл. 20.04.2002, Бюл. № 16. – 4 с.
8. Bakar Baki B. Allelopathic Plants in the Malay Archipelago / Baki B. Bakar, Soetikno Slamet S., Obien Santiago R. // MARCO Symposium, 7-9 October, 2009. – Tsukuba, Japan, 2009. – 12 p.
9. De Almeida F.S. Effect of some winter crop mulches on the soil weed infestation / F.S. de Almeida // Proceedings of British Crop Protection Conference, Weeds, 1985. – Brighton, UK, 1985. – P. 651-659.
10. Choesin Devi N. Allyl Isothiocyanate Release and the Allelopathic Potential of Brassica napus (Brassicaceae) / Devi N. Choesin and Ralph E. J. Boerner // American Journal of Botany. – 1991. – Vol. 78, No. 8. – P. 1083-1090.
11. Kristiansen P. Brassicas limited in weed control / P. Kristiansen // Australian Organic Journal. – Winter, 2006. – P. 40-41.
12. Narwal S.S. Allelopathic weed suppression of Brassica accessions against major winter weeds in North India / S.S. Narwal, S.C. Sati, R. Palaniraj // Second European Allelopathy Symposium «Allelopathy – from understanding to application». – Pulawy, Poland, 2004. – P. 21.
13. Norsworthy J.K. Allelopathic potential of wild radish (*Raphanus raphanistrum*) / J.K. Norsworthy // Weed Technol. – 2003. – No. 17. – P. 307-313.
14. Petersen J. Weed suppression by release of isothiocyanates from turnip-rape mulch / J. Petersen, R. Belz, F. Walker, K. Hurler // Agron. J. – 2001. – No. 93. – P. 37-43.
15. Turk M.A. Allelopathic effect of black mustard (*Brassica nigra* L.) on germination and growth of wild oat (*Avena fatua* L.) / M.A. Turk, A.M. Tawaha // Crop Protect. – 2003. – No. 22. – P. 673-677.
16. Uremis I. Allelopathic Effects of Some Brassica Species on Germination and Growth of Cutleaf Ground-Cherry (*Physalis angulata* L.) / I. Uremis, M. Arslan, A. Uludag // J. Biological Sci. – 2005. No. 5. – P. 661-665.
17. Uremis I. Allelopathic potentials of residues of 6 Brassica species on johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) / I. Uremis, M. Arslan, A. Uludag, M.K. Sangun // African Journal of Biotechnology. – 2009. – Vol. 8 (15). – P. 3497-3501.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Елена Николаевна Жидкова – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биологии и химии, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», Российская Федерация, г. Липецк, тел. 8(4742) 32-83-93, E-mail: zhidkova_helen@mail.ru.

Екатерина Борисовна Горягина – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и химии, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», Российская Федерация, г. Липецк, тел. 8(4742) 32-83-93, E-mail: kate_biol@mail.ru.

Дата поступления в редакцию 16.02.2016

Дата принятия к печати 07.04.2016

AUTHOR CREDENTIALS

Affiliation

Elena N. Zhidkova – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, the Dept. of Biology and Chemistry, Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University, Russian Federation, Lipetsk, tel. 8(4742) 32-83-93, E-mail: zhidkova_helen@mail.ru.

Ekaterina B. Goryagina – Candidate of Biological Sciences, Docent, the Dept. of Biology and Chemistry, Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University, Russian Federation, Lipetsk, tel. 8(4742) 32-83-93, E-mail: kate_biol@mail.ru.

Date of receipt 16.02.2016

Date of admittance 07.04.2016

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ СОРТОВ ЯРОВОГО РАПСА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Сания Абильтаевна Тулкубаева¹

Василий Григорьевич Васин²

Иван Викторович Сидорик¹

¹Костанайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

²Самарская государственная сельскохозяйственная академия

Целью исследований, проведенных в Костанайском НИИ сельского хозяйства (Республика Казахстан), являлось выделение коллекционного материала пластичных, высокопродуктивных, высокомасличных, технологичных и экологически адаптивных к неблагоприятным условиям произрастания Северного Казахстана сортов ярового рапса. Использовались сорта ярового рапса казахстанской и германской селекции, а также селекции ВНИПТИР, ВНИИМК, Сибирской опытной станции ВНИИМК (стандарт – сорт Герос). Опыт закладывался по паровому предшественнику, подготовка которого осуществлялась по типу черного с применением зональной технологии. В течение вегетации осуществлялся комплекс мер борьбы с вредными объектами в посевах (сорняки, вредители, болезни). В среднем за годы исследований наибольшая продолжительность вегетационного периода отмечена у сортов Старт, Купол (103 сут.). Самыми скороспелыми оказались сорта ГК-001 и Грифин (соответственно 91 и 93 сут.). За период исследований изучаемые сорта ярового рапса полеганию практически не подвергались. Мониторинг поражаемости рапса вредными организмами выявил присутствие крестоцветной блошки, капустной моли, крестоцветного клопа, крестоцветной тли, рапсового цветоеда, листоеда и пилильщика. Альтернариозом рапс повреждался незначительно, повреждений мучнистой росой не наблюдалось. По результатам исследований наиболее высокий урожай маслосемян за 2012-2014 гг. сформировали сорта Купол – 26,6 ц/га и Старт – 24,5 ц/га, превысив стандарт соответственно на 6,5 и 4,4 ц/га. Сорта К-39, Г-2, К-4 и Гранит также стабильно превышали стандарт: средняя урожайность была в пределах 23,2-23,5 ц/га. По выходу масла с 1 гектара за период исследований наиболее значимо выделялся сорт Купол – 11,2 ц/га. У сортов Старт, Гранит, К-39, К-4 данный показатель составил 9,3-9,9 ц/га (7,8 ц/га у стандарта). Сорта ярового рапса Герос, Липецкий, Булат, К-39, К-4, Г-2, кроме высоких показателей по урожайности и выходу масла, обладают оптимально коротким вегетационным периодом – 97-99 сут.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: яровой рапс, экологическое сортоиспытание, вегетационный период, устойчивость к полеганию, устойчивость к болезням и вредителям, урожайность, масличность, масса 1000 семян.

RESULTS OF ENVIRONMENTAL TESTING OF SPRING RAPESEED VARIETIES OF DOMESTIC AND FOREIGN SELECTION UNDER THE NORTHERN KAZAKHSTAN CONDITIONS

Saniya A. Tulkubaeva¹

Vasily G. Vasin²

Ivan V. Sidorik¹

¹ Kostanay Scientific Research Institute of Agriculture

² Samara State Agricultural Academy

The objective of research conducted in Kostanay Scientific Research Institute of Agriculture (the Republic of Kazakhstan) was to identify collective material of varieties of spring rapeseed that are flexible, high-yielding, high-oily, technologically and environmentally adaptive to adverse growing conditions of the Northern Kazakhstan. Spring rapeseed cultivars were of Kazakhstani and German selection and bred by All-Russian Research and Development & Design Rapeseed Institute, All-Russian Research Institute of oil-yielding crops, and the Siberian Research Station of All-Russian Research Institute of oil-yielding crops (the Heros cultivar was taken as a control). The experiment was laid by fallow predecessor, which was prepared as bare fallow according to climatic cropping pattern. During vegetation a series of measures to combat harmful objects in the crops (e.g. weeds, pests, and diseases) were performed. On average over the years of research the longest vegetation period was observed for the Start and Kupol cultivars (103 days).

The most early-maturing were the GK-001 and Griffin cultivars (91 and 93 days, respectively). Over the research period the studied rapeseed cultivars were practically unaffected by lodging. Crop infestation monitoring revealed the presence of blue flea, cabbage moth, cabbage bug, cabbage aphid, rapeseed beetle, leaf beetle, and sawfly. Rapeseed was insignificantly affected by *Alternaria* blight, and powdery mildew was not observed on plants. According to the research results, the highest yield of oilseeds in 2012-2014 was registered on the variants with Kupol (26.6 c/ha) and Start (24.5 c/ha) cultivars exceeding control values by 6.5 and 4.4 c/ha, respectively. The K-39, G-2, K-4 and Granite cultivars were also consistently superior to the control variant: their average yield was 23.2-23.5 c/ha. During the research period the oil yield per 1 hectare was the highest on the variants with Kupol cultivar – 11.2 c/ha. On the variants with Start, Granite, K-39, and K-4 cultivars it was 9.3-9.9 c/ha (control value was 7.8 c/ha). In addition to high level of productivity and oil yield, such cultivars as Heros, Lipetskiy, Bulat, K-39, K-4, and G-2 are notable for optimally short vegetation period of 97-99 days.

KEY WORDS: spring rapeseed, environmental crop variety testing, vegetation period, resistance to lodging, persistence to diseases and insect pest resistance, crop yield, oil content, weight per 1000 seeds.

Введение. Рапс (лат. *Brassica napus*) – масличная и кормовая культура из семейства крестоцветных. Мировая площадь рапса составляет более 20 млн га. В Казахстане рапс находится на стадии широкого внедрения. Интенсивный рост его площадей наблюдается в Костанайской и Северо-Казахстанской областях [1]. В Костанайской области в 2015 г. посевная площадь под масличными культурами составила всего 335,8 тыс. га, из них яровой рапс занял 34,5 тыс. га.

В последние годы во многих странах мира расширяются посевные площади рапса, так как эту культуру (в отличие от сои, хлопчатника, подсолнечника и арахиса) можно возделывать на маслосемена и в регионах с умеренным климатом. Благодаря рапсу валовой сбор масличного сырья в мире удвоился. Это обусловлено тем, что затраты на весовую единицу или калорию растительных жиров в 10 раз, а в некоторых странах в 20 раз меньше, чем производство жиров животного происхождения [4, 6].

Рапс растет при относительно низкой температуре и может возделываться в севообороте с короткой ротацией. Это ценная кормовая культура, которая используется как в виде зеленых кормов, так и в виде шрота в комбикормах. Рапс является замечательным предшественником для других сельскохозяйственных культур, который улучшает агрофизический и фитосанитарный состав почвы. Рапсовую солому широко используют для сельскохозяйственных нужд и в целлюлозно-бумажной промышленности. Кроме того, эта культура имеет относительно низкую себестоимость возделывания [5, 7, 10].

Для реализации продуктивного потенциала рапса необходимы не только глубокие и разносторонние знания в области его биологии и технологии возделывания, но и высокопластичные, хорошо отселектированные сорта различного назначения [3, 8, 9].

Цель исследований. Выделение посредством всесторонней оценки коллекционного материала пластичных, высокопродуктивных, высокомасличных, технологичных и экологически адаптивных к неблагоприятным условиям произрастания Северного Казахстана сортов ярового рапса.

В задачи исследований входило выявление:

- наиболее урожайных и масличных сортов ярового рапса;
- сортов рапса с вегетационным периодом, не превышающим 99-105 сут.;
- сортов рапса, наиболее устойчивых к основным болезням и вредителям;
- наиболее технологичных сортов рапса.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования проводились в Костанайском научно-исследовательском институте сельского хозяйства (Республика Казахстан).

Сорта ярового рапса представлены селекцией ВНИПТИР, ВНИИМК, Сибирской опытной станции ВНИИМК, казахстанской и германской селекцией. За стандарт принят сорт Герос.

Повторность опыта 4-кратная, расположение делянок – последовательное, учетная площадь делянки – 24 м².

Опыт закладывался по паровому предшественнику, подготовка которого осуществлялась по типу черного с применением зональной технологии. Закрытие влаги производилось по мере достижения физической спелости почвы игольчатой бороной БИГ-3 с последующим прикатыванием кольчатым катком. Предпосевная обработка почвы под рапс заключалась в предпосевной культивации КПС-4 с прикатыванием.

Посев проведен в оптимальный срок – третью декаду мая сеялкой СС-11 в агрегате с трактором МТЗ. Норма высева – 3 млн всхожих зерен на 1 га.

В течение вегетации осуществлялся комплекс мер борьбы с вредными объектами в посевах рапса (сорняки, вредители, болезни).

За время проведения исследований в период наибольшей активности крестоцветных блошек, совпадающей с межфазным периодом всходы - розетка и являющейся наиболее уязвимой для рапса, инсектицидные обработки посевов проводились от одного (в 2013-2014 гг.) до двух раз (в 2012 г.), несмотря на предпосевное протравливание семян препаратом Модесто, обладающим фунгицидно-инсектицидным действием.

В фазе розетки проведена обработка посевов рапса баковой смесью гербицидов Арамо с нормой расхода 1,5 л/га и Лонтрел с нормой расхода 0,3 л/га для уничтожения злаковых и двудольных сорняков. В межфазный период рапса бутонизация - начало цветения проведена обработка инсектицидом Бискайя с нормой расхода 0,02 л/га против рапсового цветоеда, пилильщика и капустной белянки.

В период прохождения завершающих фаз вегетации рапса (конец 3-й декады августа) из-за неравномерности созревания проведена предуборочная десикация посевов десикантом Реглон, норма расхода препарата – 2,0 л/га.

Кроме этого, в течение вегетации рапса осуществлялось несколько межделячных прополок и механических обработок междярусных дорог. В фазе зеленого стручка стыковые рядки и краевые растения вырезались серпами.

Уборка проводилась напрямую, сплошным обмолотом демянков комбайном Сампо-2010, при влажности семян 12-13% с последующей очисткой и сушкой до 8%.

Результаты и обсуждение. Анализ полноты всходов изучаемых сортов ярового рапса за 2012-2014 гг. исследований выявил более высокие показатели у сортов Липецкий (81,3%), Старт (79,0%), Герос, Авангард (по 78,7%), Ермак (78,5%), Булат, Гранит (по 78,0%).

По сохранности растений к уборке хорошие показатели за отчетный период обнаружены у сортов ярового рапса Липецкий, Старт, Авангард, Булат, Купол, Ермак, К-4, К-39 – 76,5-81,2%.

Более высокорослыми сортами за отчетный период оказались сорта рапса SW Svinto – 145 см, Старт, Булат, Авангард – по 130 см в фазе полного цветения. Сорта Дороти, Купол отмечены как низкорослые – 101-106 см.

Устойчивость растений рапса к полеганию определяет пригодность сортов к механизированной уборке [2].

За период вегетации 2012-2014 гг. изучаемые сорта ярового рапса полеганию практически не подвергались, за исключением незначительного (однобалльного) полегания, наблюдавшегося на сортах Старт, Купол, Сафия, К-39, К-4. У остальных сортов рапса полегания не наблюдалось.

По дружности созревания за отчетный период наиболее высокий средний балл – 5 показали сорта ярового рапса Грифин, ГК-001, Сафия, К-39, К-4, Г-2. У остальных сортов данный показатель находился в пределах 4 баллов.

Сорта Авангард, Ермак, Сафия в течение 2012-2014 гг. отличались дружным прохождением фенологических фаз развития и хорошей выровненностью (табл. 1).

Таблица 1. Продолжительность вегетационного периода сортов ярового рапса, 2012-2014 гг.

Название сорта	Продолжительность вегетационного периода, сут.			
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Среднее
Герос (St)	93	99	102	98
Липецкий	94	99	102	98
Булат	94	99	102	98
Авангард	93	98	101	97
Ермак	92	98	101	97
Старт	–	101	105	103
Гранит	–	101	104	102
Купол	–	102	104	103
Дороти	93	102	–	97
SW Svinto	93	102	–	97
Грифин	91	96	–	93
Лариса	91	101	–	96
ГК-001	89	94	–	91
Сафия	–	98	102	100
К-39	–	97	99	98
К-4	–	97	101	99
Г-2	–	94	101	97

За 2012-2014 годы исследований сходные, почти равные показатели продолжительности вегетационного периода были в 2012 и 2014 гг. Так, у сорта Купол период вегетации составил 102 сут., у сортов Старт, Гранит – по 101 сут. в 2013 г. и по 104-105 сут. – в 2014 г. Аналогичные данные отмечены практически по всем сортам. Только в острозасушливом 2012 году продолжительность вегетации сортов рапса сократилась на 5-7 суток из-за сокращения межфазных периодов цветение - зеленый стручок и зеленый стручок - созревание.

В среднем за 2012-2014 гг. исследований наибольшая продолжительность вегетационного периода зафиксирована у сортов Старт, Купол – по 103 сут. Как самые скороспелые выделились сорта ярового рапса ГК-001 и Грифин – соответственно 91 и 93 сут.; у остальных сортов – в пределах 96-100 сут. (рис. 1).



Рис. 1. Общий вид опытного участка экологического сортоиспытания рапса

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

При ежегодном проведении мониторинга поражаемости рапса вредителями и болезнями выявлена повышенная активность крестоцветных блошек – от очень сильной в 2012 г., повышенной в 2013 г. и относительно высокой в 2014 г. Порог вредоносности крестоцветных блошек, как правило, значительно превышен в начале-середине июня. В этот период при отсутствии инсектицидных обработок существует прямая угроза полной потери всходов рапса за очень короткий период – 1-2 сут.

Капустной молью повреждались все сорта рапса. Так, за отчетный период 2012-2014 гг. средняя повреждаемость этим вредителем отмечена у сортов Булат, Авангард, Дороти, SW Svinto, Грифин, Лариса, ГК-001, у остальных – минимальное поражение – 1 балл (табл. 2).

Таблица 2. Поражаемость сортов ярового рапса вредителями и болезнями, 2012-2014 гг., баллы

Название сорта	Капустная моль				Крестоцветный клоп				Крестоцветная тля				Мучнистая роса				Альтернариоз			
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Среднее	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Среднее	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Среднее	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Среднее	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Среднее
Герос (St)	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5
Липецкий	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5
Булат	4	1	1	2	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5
Авангард	4	1	1	2	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5
Ермак	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5
Старт	–	1	1	1	1	0	0	0	–	0	1	1	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5
Гранит	–	1	1	1	1	0	0	0	–	0	1	1	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5
Купол	–	2	1	1	1	0	0	0	–	0	1	1	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5
Дороти	3	1	–	2	1	0	–	0,5	0	0	–	0	0	0	–	0	0	0,5	–	0,2
SW Svinto	3	1	–	2	1	0	–	0,5	0	0	–	0	0	0	–	0	0	0,5	–	0,2
Грифин	3	1	–	2	1	0	–	0,5	0	0	–	0	0	0	–	0	0	0,5	–	0,2
Лариса	3	1	–	2	1	0	–	0,5	0	0	–	0	0	0	–	0	0	0,5	–	0,2
ГК-001	3	1	–	2	1	0	–	0,5	0	0	–	0	0	0	–	0	0	0,5	–	0,2
Сафия	–	1	1	1	1	0	0	0	–	0	2	1	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5
К-39	–	1	1	1	1	0	0	0	–	0	1	1	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5
К-4	–	1	1	1	1	0	0	0	–	0	1	1	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5
Г-2	–	1	1	1	1	0	0	0	–	0	1	1	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5

Крестоцветными клопами в 2012 г. незначительно (1 балл) были поражены все изучаемые сорта ярового рапса. В 2013-2014 гг. растения этим вредителем не повреждались.

По крестоцветной тле в 2012-2013 гг. повреждений не наблюдалось. В 2014 г. повреждение сортов Герос и Сафия оценивалось в 2 балла, у остальных сортов – в 1 балл. Крестоцветная тля заселяет посевы рапса в основном в период завершения вегетации и значительного вреда, как правило, не наносит (в исследованиях обработка инсектицидом против этого вредителя проводилась только в 2012 г.).

Кроме этих вредителей на сортах рапса в период завершающих фаз вегетации ежегодно отмечается присутствие рапсового листоеда, рапсового цветоеда, рапсового пилльщика, нового поколения крестоцветных блошек, не превышающее экономического порога вредоносности и не требующее проведения дополнительных инсектицидных обработок.

При проведении обследования рапса на наличие болезней в 2012-2014 гг. мучнистой росы не наблюдалось. В 2012 г. рапс не поражен альтернариозом (выявлен на единичных растениях). В 2013-2014 гг. 0,5-балльное поражение альтернариозом отмечено на всех сортах. Присутствие других болезней рапса за исследуемый период не выявлено.

Несмотря на жесткие условия вегетации 2012 г. в целом по опыту получен довольно высокий урожай рапса – 13,3-18,8 ц/га, в немалой степени благодаря влагоресурсосберегающей технологии возделывания. Растения рапса дружно взошли, хорошо укоренились, быстро сомкнулись, тем самым смогли максимально противостоять засухе.

Наибольший урожай маслосемян в экологическом сортоиспытании рапса в 2012 г. сформировали сорта Грифин (18,8 ц/га), ГК-001 (18,3 ц/га), SW Svinto (17,2 ц/га), что по отношению к сорту-стандарту Герос (14,0 ц/га) составляет соответственно 134, 131 и 123%. Высокая урожайность отмечена также у сортов Булат (16,7 ц/га, или 119% к St), Ермак (16,3 ц/га, или 116% к St), Лариса (15,9 ц/га, или 114% к St) (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность маслосемян сортов ярового рапса, 2012-2014 гг.

Название сорта	Урожайность маслосемян, ц/га			
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Среднее
Герос (St)	14,0	21,3	24,9	20,1
Липецкий	15,2	22,0	24,5	20,6
Булат	16,7	23,3	26,4	22,1
Авангард	13,3	22,7	23,9	19,9
Ермак	16,3	23,6	26,2	22,0
Старт	–	21,3	27,8	24,5
Гранит	–	22,0	24,6	23,3
Купол	–	24,0	29,2	26,6
Дороти	14,6	19,3	–	16,9
SW Svinto	17,2	23,5	–	20,3
Грифин	18,8	23,3	–	21,0
Лариса	15,9	22,7	–	19,3
ГК-001	18,3	22,2	–	20,2
Сафия	–	20,1	23,3	21,7
К-39	–	22,0	25,0	23,5
К-4	–	24,0	22,9	23,4
Г-2	–	22,2	24,3	23,2
НСР ₀₅	1,9	2,1	2,0	

В условиях засушливой первой половины вегетации 2013 г. осадки второй половины лета способствовали получению достаточно высокой урожайности рапса, которая в целом по опыту составила 19,3-24,0 ц/га при 21,3 ц/га у стандартного сорта Герос. Самый высокий урожай маслосемян в экологическом сортоиспытании ярового рапса в 2013 г. сформировали сорта Купол и К-4 (по 24,0 ц/га, или 113% к St). Высокая урожайность зафиксирована у сортов Ермак (23,6 ц/га, или 111% к St), SW Svinto (23,5 ц/га, или 110% к St), Булат и Грифин (по 23,3 ц/га, или 109% к St).

В 2014 г. в первой половине вегетации сложились засушливые условия, но повышенное количество осадков июля способствовало получению достаточно высокой урожайности рапса. В целом по опыту данный показатель составил 22,9-29,2 ц/га при 24,9 ц/га у сорта Герос. Самый высокий урожай маслосемян в экологическом сортоиспытании рапса в 2014 г. сформировали сорта Купол (29,2 ц/га, или 117% к St) и Старт (27,8 ц/га, или 112% к St). Высокая урожайность отмечена у сортов Булат (26,4 ц/га) и Ермак (26,2 ц/га) (рис. 2).



Рис. 2. Высокоурожайный сорт рапса Купол (фаза – желто-зеленый стручок)

В целом за 2012-2014 годы исследований соблюдение всех элементов берегающего земледелия, посев в оптимальный срок, применение современных средств защиты растений обеспечили получение дружных всходов, хорошее их развитие и способность максимально противостоять засухе на начальных этапах развития.

В жаркую и сухую погоду в период маслообразования процесс накопления масла в семенах масличных культур замедляется, и масличность их снижается, что и наблюдалось в условиях 2012 г.: произошло заметное снижение уровня масличности по всем сортам ярового рапса (табл. 4).

Таблица 4. Масличность семян сортов ярового рапса, 2012-2014 гг.

Название сорта	Масличность семян, %			
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Среднее
Герос (St)	42,2	44,1	46,0	44,1
Липецкий	42,7	44,4	46,1	44,4
Булат	43,2	44,8	46,4	44,8
Авангард	41,6	44,5	45,9	44,0
Ермак	43,1	45,6	46,6	45,1
Старт	–	45,6	46,8	46,2
Гранит	–	46,6	47,0	46,8
Купол	–	47,9	47,7	47,8
Дороти	42,0	46,2	–	44,1
SW Svinto	43,2	46,3	–	44,7
Грифин	42,5	46,2	–	44,3
Лариса	41,8	44,6	–	43,2
ГК-001	42,9	44,9	–	43,9
Сафия	–	45,5	45,4	45,4
К-39	–	45,0	45,2	45,1
К-4	–	44,9	45,6	45,2
Г-2	–	43,1	46,2	44,6

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

В 2012 г. наибольшей масличностью семян отличались сорта ярового рапса SW Svinto, Булат и Ермак – 43,1-43,2%. Довольно высокая масличность отмечена у сортов Липецкий, Грифин, ГК-001 – 42,5-42,9%.

В 2013 г. уровень масличности повысился по всем изучаемым сортам ярового рапса (осадки августа в 2,3 раза превысили среднемноголетние значения). По масличности семян выделились сорта Купол (47,9%), Гранит (46,6%), SW Svinto (46,3%), Дороти (46,2%), Ермак и Старт (45,6%) и Лариса (44,6%).

В условиях 2014 г. масличность семян по сортам ярового рапса составила: Старт – 46,8%, Купол – 47,7%, Гранит – 47,0%, Ермак – 46,6%.

Более высокой массой 1000 семян в 2012 г. отличались сорта ярового рапса Булат (4,2 г), Лариса (4,1 г). У сортов Ермак, SW Svinto, ГК-001 абсолютный вес семян составил по 4,0 г. Относительно низкой массой 1000 семян характеризовались сорта Авангард (3,5 г), Дороти (3,6 г), у остальных сортов масса 1000 семян находилась в пределах 3,8-3,9 г (табл. 5).

Таблица 5. Масса 1000 семян сортов ярового рапса, 2012-2014 гг.

Название сорта	Масса 1000 семян, г			
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Среднее
Герос (St)	3,9	3,9	4,1	3,9
Липецкий	3,8	4,2	4,1	4,0
Булат	4,2	4,5	4,1	4,3
Авангард	3,5	3,8	4,0	3,7
Ермак	4,0	4,0	4,2	4,1
Старт	–	4,4	4,1	4,2
Гранит	–	4,4	4,2	4,3
Купол	–	4,4	4,3	4,3
Дороти	3,6	4,6	–	4,1
SW Svinto	4,0	4,4	–	4,2
Грифин	3,8	4,1	–	3,9
Лариса	4,1	4,4	–	4,2
ГК-001	4,0	3,9	–	3,9
Сафия	–	4,2	4,8	4,5
К-39	–	3,9	4,7	4,3
К-4	–	4,2	4,6	4,4
Г-2	–	4,3	4,5	4,4

В 2013 г. по массе 1000 семян выделялись сорта Дороти (4,6 г) и Булат (4,5 г). Высокий абсолютный вес семян также зафиксирован у сортов Старт, Гранит, Купол, SW Svinto, Лариса – по 4,4 г. Низкой массой 1000 семян характеризовались сорта Авангард, Герос, ГК-001, К-39 – 3,8-3,9 г. У остальных сортов данный показатель находится в пределах 4,0-4,3 г.

В 2014 г. высокой массой 1000 семян отличались сорта К-4, К-39 и Сафия – 4,6-4,8 г., у остальных сортов масса 1000 семян была в пределах 4,1-4,6 г.

По выходу масла с 1 гектара в условиях 2012 г. среди изучаемых сортов ярового рапса выделялись сорта Грифин (7,0 ц/га), ГК-001 (6,9 ц/га), SW Svinto (6,5 ц/га), Булат (6,3 ц/га), Ермак (6,2 ц/га) при 5,2 ц/га у стандартного сорта Герос (табл. 6).

Таблица 6. Сбор масла сортов ярового рапса, 2012-2014 гг.

Название сорта	Сбор масла, ц/га			
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Среднее
Герос (St)	5,2	8,3	10,0	7,8
Липецкий	5,6	8,6	9,9	8,0
Булат	6,3	9,2	10,8	8,8
Авангард	4,9	8,9	9,7	7,8
Ермак	6,2	9,5	10,7	8,8
Старт	–	8,5	11,4	9,9
Гранит	–	9,0	10,2	9,6
Купол	–	10,1	12,3	11,2
Дороти	5,4	7,8	–	6,6
SW Svinto	6,5	9,6	–	8,0
Грифин	7,0	9,5	–	8,2
Лариса	5,8	8,9	–	7,3
ГК-001	6,9	8,8	–	7,8
Сафия	–	8,0	9,3	8,6
К-39	–	8,7	9,9	9,3
К-4	–	9,5	9,2	9,3
Г-2	–	8,4	9,9	9,1

В 2013 г. более высоким выходом масла с 1 гектара характеризовались сорта Купол (10,1 ц/га), SW Svinto (9,6 ц/га), Ермак, Грифин и К-4 (по 9,5 ц/га) при 8,3 ц/га у сорта Герос.

В 2014 г. по выходу масла с 1 га выделялись следующие сорта ярового рапса: Купол (12,3 ц/га), Старт (11,4 ц/га), Булат (10,8 ц/га) и Ермак (10,7 ц/га) при 10,0 ц/га у стандартного сорта Герос.

Выводы. В среднем за 2012-2014 гг. исследований наибольшая продолжительность вегетационного периода отмечена у сортов ярового рапса Старт, Купол – по 103 сут. Самыми скороспелыми оказались сорта ГК-001 и Грифин – соответственно 91 и 93 сут.; у остальных сортов вегетационный период длился 96-100 сут.

Проводимый ежегодно мониторинг поражаемости рапса вредными организмами выявил присутствие следующих вредителей: крестоцветная блошка, капустная моль, крестоцветный клоп, крестоцветная тля, рапсовый цветоед, листоед и пилильщик. Так, за период 2012-2014 гг. средняя повреждаемость капустной молью наблюдалась у сортов Булат, Авангард, Дороти, SW Svinto, Грифин, Лариса, ГК-001 – 2 балла, у остальных сортов отмечено минимальное поражение – 1 балл. Крестоцветными клопами в 2012 г. поразились незначительно (1 балл) все сорта. В 2013-2014 гг. растения этим вредителем не повреждались. По крестоцветной тле в 2012-2013 гг. повреждений не наблюдалось; в 2014 г. у сортов Герос, Сафия повреждаемость оценивалась в 2 балла, у остальных сортов отмечено минимальное поражение – по 1 баллу.

При проведении обследования рапса на наличие болезней в 2012-2014 гг. повреждений мучнистой росой не отмечалось. Альтернариозом рапс повреждался незначительно.

Самый высокий урожай маслосемян за 2012-2014 гг. сформировали сорта ярового рапса Купол (26,6 ц/га) и Старт (24,5 ц/га), превысив этот показатель сорта стандарта Герос соответственно на 6,5 и 4,4 ц/га. Урожайность сортов К-39, Г-2, К-4 и Гранит также стабильно превышала урожайность сорта стандарта. За период исследований средняя урожайность этих сортов составила 23,2-23,5 ц/га.

По масличности семян отличались сорта ярового рапса Купол (47,8%), Гранит (46,8%) и Старт (46,2%) при 44,1% масличности семян у сорта Герос.

По массе 1000 семян выделялись сорта ярового рапса Сафия – 4,5 г, Г-2 и К-4 – 4,4 г, у стандарта – 3,9 г.

По выходу масла с 1 гектара за период исследований наиболее значимо выделялся сорт ярового рапса Купол – 11,2 ц/га; высоким этот показатель отмечен также у сортов Старт, Гранит, К-39, К-4 – в среднем 9,3-9,9 ц/га при 7,8 ц/га у стандарта Герос.

Сорта ярового рапса Герос, Липецкий, Булат, К-39, К-4, Г-2, кроме высоких показателей по урожайности и выходу масла, обладают оптимально коротким вегетационным периодом – 97-99 сут.

Библиографический список

1. Козаченко И.Д. Особенности возделывания масличного рапса на семена в условиях предгорно-степной зоны Восточного Казахстана / И.Д. Козаченко // Сб. материалов VIII международной конференции молодых ученых и специалистов. – Краснодар : ВНИИМК, 2015. – С. 71-74.
2. Медведева С.Е. Приемы борьбы с сорняками в посевах ярового рапса раннего типа / С.Е. Медведева, В.Т. Воловик // Сб. материалов 7-й международной конференции молодых ученых и специалистов. – Краснодар : ВНИИМК, 2013. – С. 155-158.
3. Пирогов О.А. Биолого-хозяйственная оценка сортов ярового рапса с позиции специализированного использования / О.А. Пирогов, Е.Р. Шукис, Г.Г. Дегтяренко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2008. – № 3 (41). – С. 9-14.
4. Садртдинов Ф.З. Основные технологические приемы возделывания ярового рапса сорта Ратник российской селекции в условиях Республики Татарстан : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09 / Ф.З. Садртдинов. – Казань, 2003. – 167 с.
5. Сатина Т.Г. Технология генотипирования на основе микросателлитного анализа в селекции рапса *Brassica napus* L. : дис. ... канд. биол. наук : 03.01.06 / Т.Г. Сатина. – Москва, 2010. – 147 с.
6. El-Howeity M.A. Response of some varieties of canola plant (*Brassica napus* L.) cultivated in a newly reclaimed desert to plant growth promoting rhizobacteria and mineral nitrogen fertilizer / M.A. El-Howeity, M.M. Asfour // Annals of Agricultural Sciences. – Vol. 57, Issue 2, December 2012. – P. 129-136.
7. Satina T.G. Identification of rapeseed varieties by the microsatellite analysis method / T.G. Satina, Yu.V. Aniskina, V.V. Karpachev, I.A. Shilov, P.N. Kharchenko // Plant Industry. Russian Agricultural Sciences. – 2010. – Vol. 36, Issue 1, February. – P. 12-14.
8. Sohrabi M. Isolation and sequence analysis of napin seed specific promoter from Iranian Rapeseed (*Brassica napus* L.) / M. Sohrabi, A. Zebajadi, A. Najafy, D. Kahrizi // Gene. – 2015. – Vol. 563, Issue 2, June. – P. 160-164.
9. Xi-ling ZOU. Comparison of transcriptomes undergoing waterlogging at the seedling stage between tolerant and sensitive varieties of *Brassica napus* L. / Xi-ling ZOU, Liu ZENG, Guang-yuan LU, Yong CHENG, Jin-song XU, Xue-kun ZHANG // Journal of Integrative Agriculture. – 2015. – Vol. 14, Issue 9, September. – P. 1723-1734.
10. Yu-Jeong Jeong. Identification and analysis of cold stress-inducible genes in Korean rapeseed varieties / Yu-Jeong Jeong, Yoon-Hi Choy, Hye-Joon Joo, Ji-Hye Hwang, Yoon-Jeong Byun, Young-Mie Ha-Lee, June-Seung Lee, Young-Seok Jang, Dong-Hee Lee // Journal of Plant Biology. – 2012. – Vol. 55, Issue 6, December. – P. 498-512.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Сания Абильтяевна Тулькубаева – кандидат сельскохозяйственных наук, ученый секретарь, ТОО «Костанайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Республика Казахстан, Костанайская область, Костанайский район, с. Заречное, тел. 8-714-55-6-14-45, E-mail: tulkubaeva@mail.ru.

Василий Григорьевич Васин – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия», Российская Федерация, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, тел. 8(939) 754-04-86 (доб. 100), E-mail: vasin_vg@ssaa.ru.

Иван Викторович Сидорик – зав. лабораторией агроэкологической оценки и первичного семеноводства рапса, ТОО «Костанайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Республика Казахстан, Костанайская область, Костанайский район, с. Заречное, тел. 8-714-55-6-14-45, E-mail: zaretschnoye@mail.ru.

Дата поступления в редакцию 27.01.2016

Дата принятия к печати 06.04.2016

AUTHOR CREDENTIALS

Affiliation

Saniya A. Tulkubaeva – Candidate of Agricultural Sciences, Scientific Secretary, Kostanay Scientific Research Institute of Agriculture, the Republic of Kazakhstan, Kostanay Oblast, Kostanay District, Zarechnoye village, tel. 8-714-55-6-14-45, E-mail: tulkubaeva@mail.ru.

Vasily G. Vasin – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, the Dept. of Crop Science and Arable Farming, Samara State Agricultural Academy, Russian Federation, Samara Oblast, Ust-Kinelskiy settlement, tel. 8(939) 754-04-86 (extension number 100), E-mail: vasin_vg@ssaa.ru.

Ivan V. Sidorik – Head of the Laboratory of Agroecological Assessment and Primary Rape Seed Breeding, Kostanay Scientific Research Institute of Agriculture, the Republic of Kazakhstan, Kostanay Oblast, Kostanay District, Zarechnoye village, tel. 8-714-55-6-14-45, E-mail: zaretschnoye@mail.ru.

Date of receipt 27.01.2016

Date of admittance 06.04.2016

ВЛИЯНИЕ СООТНОШЕНИЯ СРЕДОСТАБИЛИЗИРУЮЩИХ И ДЕСТАБИЛИЗИРУЮЩИХ ЗЕМЕЛЬНЫХ УГОДИЙ НА ПОРОГООУСТОЙЧИВОСТЬ АГРОЛАНДШАФТОВ И ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ

Анна Вячеславовна Линкина
Михаил Иванович Лопырев
Елена Владимировна Недикова

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Проведены исследования с целью определения допустимых значений соотношений земельных угодий с расчетом доли средостабилизирующих в устойчивых агроландшафтах. Изучены данные обследований сельскохозяйственных предприятий Воронежской области, в которых внедрен комплекс элементов экологизации землепользования (экотоны на смежествах земельных угодий, кормовые поля для дикой фауны, зеленые древесные зонты на пастбищах и др.), проведенных сотрудниками ОАО «ЦЧО НИИ Гипрозем» в 2001 г. и сотрудниками кафедры почвоведения Воронежского ГАУ в 2005 г. Выявлена тенденция повышения содержания гумуса (в среднем на 0,24%) во всех типах почв на всех элементах рельефа с ясно выраженной дифференциацией гумусового слоя. Приведена классификация состояний агроландшафта при разных соотношениях угодий с учетом типов агроландшафтов, дана количественная оценка оптимального соотношения средостабилизирующих угодий, при котором состояние агроландшафта будет характеризоваться как устойчивое. Предложено разработать дифференциацию показателей устойчивости, так как приведенные показатели, характерные для типов агроландшафтов, не отражают особенности их подтипов и особенности склонов. Определено соотношение угодий на примере порогоустойчивого состояния агроландшафта, показано, что для такого состояния при II типе коэффициент средостабилизирующих угодий должен быть не менее 0,43. Собственные наблюдения, проведенные в хозяйствах юга Воронежской области, подтвердили изменения водного режима почв, в результате чего наметились процессы перехода солончаков в солонцы и восстановления растительного войлока. Значительно улучшилось состояние растительного покрова на естественных пастбищах, появились новые фитоценозы, расширяется видовой состав зооценозов. При рассчитанных соотношениях земельных угодий наблюдается устойчивое состояние агроландшафта, что позволяет не только стабилизировать, но и повысить почвенное плодородие.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: агроландшафт, адаптивно-ландшафтные системы земледелия, плодородие почв, экологизация земель, устойчивость агроландшафтов.

ENVIRONMENT-STABILIZING AND DESTABILIZING LANDS RATIO INFLUENCE ON THRESHOLD RESISTANCE OF AGROLANDSCAPES AND SOIL FERTILITY

Anna V. Linkina
Michail I. Lopyrev
Elena V. Nedikova

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

The authors undertake a study in order to determine the permissible values of ratio of lands with the calculation of the proportion of environment-stabilizing lands in sustainable agricultural landscapes. They sum up data on surveillance of agricultural enterprises in Voronezh Oblast, which had implemented a range of land use ecologization elements (ecotones on adjoined land boundaries, fodder fields for wildlife, greenwood umbrellas on pastures, etc.), carried out by the staff members of the Central-Chernozem Scientific-Research and Design-Surveying Institute of Land Management in 2001 and by the staff members of the Department of Soil Science of Voronezh State Agrarian University in 2005. It was revealed that there is a trend of increasing the humus content (by 0.24% on average) in all types of soil on all relief elements with a distinct differentiation of the humus layer. The authors provide a classification of agricultural landscape condition at different ratios of lands based on the types of agricultural landscapes, and a quantitative evaluation of the optimum ratio of environment-stabilizing lands at which the condition of an agricultural landscape would be characterized as stable. It is proposed to develop sustainability indicators differentiation, because the mentioned indicators specific for agricultural landscape types do not reflect the peculiarities of their subtypes, as well as peculiarities of slopes. The ratio of lands was determined on the example of threshold-resistant condition of agricultural landscape, and it was shown that for such condition in case of second

type of agricultural landscape the environment-stabilizing factor should be not less than 0.43. On-site observations made on the territories of farms of the South of Voronezh Oblast confirmed the changes in the water regime of soil, which resulted in the processes of transformation of saltings into alkali soils and recovery of peat felt. The condition of vegetation on natural pastures has improved significantly, new plant communities have appeared, and the species composition of zoocenosis has been expanding. With the calculated ratios of lands a steady state of the agricultural landscape is observed, which can not only stabilize, but also improve the soil fertility.

KEY WORDS: agrolandscape, adaptive landscape systems of agriculture, soil fertility, land ecologization, sustainability of agrolandscapes.

В настоящее время в России неуклонно возрастает количество сельскохозяйственных земель, выведенных из оборота. Эта цифра составляет более 1 миллиона гектаров сельскохозяйственных угодий, более 56 миллионов гектаров пашни характеризуются низким содержанием гумуса. Среднегодовой дефицит гумуса в пахотном слое в Российской Федерации составляет 0,52 тонны на гектар.

Те дозы минеральных и органических удобрений, которые вносятся в почву, не компенсируют потерю минеральных веществ, выносимых растениями при сборе урожая. Сохраняющиеся в том же объеме деградация и выбытие из оборота сельскохозяйственных земель могут привести к значительной стагнации сельскохозяйственной отрасли. При этом в современных экономических условиях при стремлении к импортозамещению это является крайне неблагоприятным фактором [6].

Целью адаптивной системы земледелия является повышение продуктивности и устойчивости агроландшафтов при сохранении плодородия почв.

Федеральная целевая программа РФ «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России на 2006-2010 годы и на период до 2013 года», а также Федеральная целевая программа «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы» определили сохранение плодородия почв как важнейшую национальную задачу [7, 8].

В связи с тем что в настоящее время концепция устойчивого развития земледелия получила мировое признание, становится очевидным переход от антропоцентрической к природоохранной ориентации землеустройства, где уделяется значительное внимание сохранению почвенного плодородия.

Проектирование моделей типичного устройства агроландшафтов с увеличением доли средостабилизирующих элементов способствует повышению экологической устойчивости, увеличению экологической емкости агроландшафта и сохранению почвенного плодородия.

Среди средостабилизирующих элементов агроландшафта можно выделить:

- экотоны на смежествах земельных угодий;
- «островные» участки на пахотных землях;
- кормовые поля для дикой фауны;
- байрачные леса на оврагах;
- мочары;
- зеленые древесные зонты на пастбищах;
- пасечные стоянки для энтомофильных культур;
- гидротехнические сооружения («дамбы-перемычки»);
- «атмосферная ирригация».

Указанные выше элементы успешно внедрены в производство в отдельных сельскохозяйственных предприятиях Центрально-Черноземного региона. Только в Воронежской области их количество составило 114.

Репрезентативное (выборочное) обследование, которое проводилось сотрудниками ОАО «ЦЧО НИИ Гипрозем», показало, что за 20 лет (1981-2001 гг.) наметилась тенденция к стабилизации мощности гумусового горизонта. Изменился водный режим почв, в результате чего наблюдается процесс перехода солончаков до солонцов, а также процесс

восстановления растительного войлока. Значительно улучшилось состояние растительного покрова на естественных пастбищах, появились новые фитоценозы, расширяется видовой состав зооценозов [4].

Повторные обследования почв в К(Ф)Х «Дружба» Кантемировского района Воронежской области, проведенные сотрудниками кафедры почвоведения под руководством К.Е. Стекольниковой в 2005 году, подтвердили повышение содержания гумуса во всех типах почв на всех элементах рельефа с ясно выраженной дифференциацией гумусового слоя. Содержание гумуса на исследуемых участках увеличилось на 0,24%. Максимальное повышение содержания гумуса отмечается на склонах юго-восточной экспозиции [9, 10].

Анализируя урожайность сельскохозяйственных культур в разрезе хозяйств Воронежской области с одинаковым почвенным баллом, отметим, что урожайность культур в тех хозяйствах, где внедрена адаптивно-ландшафтная система земледелия, выше на 30-40%, а погодные аномалии (вымерзание озимых, низкая урожайность вследствие засухи и т. п.) наносят сравнительно меньший ущерб [5].

Центральным звеном адаптивно-ландшафтной системы земледелия является соотношение угодий в агроландшафтах с высокой долей средостабилизирующих.

Земельные угодья подразделяются на средостабилизирующие, к которым относятся леса, лесные полосы, кустарниковые кулисы на пашне, сенокосы, пастбища, залуженные лощины на пашне, экотоны, пруды, и дестабилизирующие: пашня без многолетних трав, дороги, овраги, оползни, другие земли, не покрытые водой и растительностью. По мнению авторов, именно соотношением угодий преимущественно и обусловлена устойчивость агроландшафтов, градация которой изменяется в пределах от разрушающегося до экологического равновесия с устойчивым ростом плодородия почв.

В связи с большим разнообразием естественных факторов и условий наблюдается разнообразие в разрезе обособленных ландшафтных экосистем, и, как следствие, нормирование состава и соотношения земельных угодий следует рассматривать по типам агроландшафтов. Состояние агроландшафта определяется исходя из соотношения средостабилизирующих и дестабилизирующих угодий [4]. На основе длительных полевых наблюдений и анализа планово-картографического материала Центрально-Черноземного региона профессором М.И. Лопыревым были выделены 5 основных типов агроландшафтов [4].

Классификация состояний агроландшафта при разном соотношении угодий с учетом типов агроландшафтов приведена в таблице 1.

Таблица 1. Устойчивость агроландшафтов при разном соотношении угодий

№ п/п	Угодья	В среднем по области	По типам агроландшафтов					Состояние агроландшафта
			I	II	III	IV	V	
1	Дестабилизирующие Средостабилизирующие	0,70 0,30	0,85 0,15	0,78 0,22	0,70 0,30	0,60 0,40	0,50 0,50	Разрушающийся
2	Дестабилизирующие Средостабилизирующие	0,60 0,40	0,75 0,25	0,65 0,35	0,55 0,45	0,48 0,52	0,40 0,60	Неустойчивый
3	Дестабилизирующие Средостабилизирующие	0,50 0,50	0,65 0,35	0,57 0,43	0,50 0,50	0,43 0,57	0,35 0,65	Порогоустойчивый
4	Дестабилизирующие Средостабилизирующие	0,40 0,60	0,55 0,45	0,48 0,52	0,40 0,60	0,35 0,65	0,30 0,70	Минимальноустойчивый
5	Дестабилизирующие Средостабилизирующие	0,35 0,65	0,45 0,55	0,40 0,60	0,35 0,65	0,30 0,70	0,25 0,75	Среднеустойчивый
6	Дестабилизирующие Средостабилизирующие	0,30 0,70	0,40 0,60	0,35 0,65	0,30 0,70	0,25 0,75	0,20 0,80	Устойчивый
7	Дестабилизирующие Средостабилизирующие	0,25 0,75	0,35 0,65	0,30 0,70	0,25 0,75	0,20 0,80	0,15 0,85	Высокоустойчивый

Однако приведенные в таблице 1 соотношения, характерные для типов агроландшафтов, не отражают особенности их подтипов, особенности склонов. Поэтому предложено развить дифференциацию показателей. Также каждый из типов агроландшафтов может иметь более сложную структуру, в связи с чем будут использоваться разные приемы устройства ландшафтов [1, 3].

Кроме того, элементарные склоны могут подразделяться на короткие (до 400 м), средние (в пределах 400-600 м) и длинные (свыше 600 м). В пределах каждого из таких склонов в зависимости от крутизны, выраженной в градусах, будет изменяться и коэффициент соотношения средостабилизирующих и дестабилизирующих угодий.

В результате многолетних исследований выявлена закономерность изменения значений соотношений. Корректировка коэффициентов состояния агроландшафтов при разном соотношении средостабилизирующих и дестабилизирующих угодий в разрезе длины и крутизны склонов выполняется пошагово. За базу расчета принят коэффициент для пороγουстойчивого состояния II типа агроландшафтов, равный 0,57 (табл. 1). Пример расчета приведен в таблице 2, где каждому шагу присвоено буквенное обозначение от *a* до *к*.

Таблица 2. Расчет шага корректировки коэффициентов при определении состояния агроландшафтов при разном соотношении средостабилизирующих и дестабилизирующих угодий в разрезе длины и крутизны склонов

Крутизна склонов	Длина склонов
	до 400 м
До 3° До 5° Более 6°	$a = 0,57$ $b = a + 0,05 = 0,62 (0,57 + 0,05)$ $c = b - 0,10 = 0,52 (0,62 - 0,10)$ $e = 0,00$ (только средостабилизирующие угодья)
	400-600 м
До 3° До 5° Более 6°	$d = b - 0,05 = 0,57 (0,62 - 0,05)$ $e = d - 0,10 = 0,47 (0,57 - 0,10)$ $ж = 0,00$ (только средостабилизирующие угодья)
	более 600 м
До 3° До 5° Более 6°	$z = d - 0,05 = 0,52 (0,57 - 0,05)$ $u = z - 0,10 = 0,42 (0,52 - 0,10)$ $к = 0,00$ (только средостабилизирующие угодья)

Аналогично рассчитываются показатели и для остальных типов агроландшафтов в разрезе крутизны склонов.

В таблице 3 приведены рассчитанные значения для пороγουстойчивого состояния.

При этом следует учитывать, что жестко фиксированные значения коэффициентов определенного вида угодий использовать не стоит, поскольку можно по-разному либо смягчать, либо обострять экологическую напряженность в экосистемах в зависимости от количества средостабилизирующих угодий. Поэтому данные значения могут служить определенным ориентиром, но не носят строго обязательный характер. Кроме того, экономическая ситуация в регионе также оказывает влияние на численный показатель соотношения средостабилизирующих и дестабилизирующих угодий. Тем не менее, указанные выше значения наиболее точно отражают состояние агроландшафта и необходимо стремиться к достижению полученных значений для стабилизации и увеличения почвенного плодородия.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Таблица 3. Допустимые значения соотношений земельных угодий для порогоустойчивого состояния агроландшафтов (в коэффициентах)

Агроландшафты	Дестабилизирующие	Средостабилизирующие
I тип Полевой с равнинным типом местности	0,65	0,35
II тип Прибалочно-полевой с поперечно-прямыми профилями склонов	0,57	0,43
Склоны до 400 м: до 3° до 5° более 6°	0,62 0,52 -	0,38 0,48 1,00
Склоны 400-600 м: до 3° до 5° более 6°	0,57 0,47 -	0,43 0,53 1,00
Склоны более 600 м: до 3° до 5° более 6°	0,52 0,42 -	0,48 0,58 1,00
III тип Балочно-полевой с рассеивающими склонами (с разными экспозициями)	0,50	0,50
Склоны до 400 м: до 3° до 5° более 6°	0,55 0,45 -	0,45 0,55 1,00
Склоны 400-600 м: до 3° до 5° более 6°	0,50 0,40 -	0,50 0,60 1,00
Склоны более 600 м: до 3° до 5° более 6°	0,45 0,35 -	0,55 0,65 1,00
IV тип Балочно-полевой (собирающие водосборы) с совокупностью рассеивающих и прямых склонов разных экспозиций)	0,43	0,57
Склоны до 400 м: до 3° до 5° более 6°	0,48 0,38 -	0,52 0,62 1,00
Склоны 400-600 м: до 3° до 5° более 6°	0,43 0,33 -	0,57 0,67 1,00
Склоны более 600 м: до 3° до 5° более 6°	0,38 0,28 -	0,62 0,72 1,00
V тип Балочно-полевой с совокупностью простых и сложных склонов, составляющих единую гидрографическую сеть	0,35	0,65
Склоны до 400 м: до 3° до 5° более 6°	0,40 0,30 -	0,60 0,70 1,00
Склоны 400-600 м: до 3° до 5° более 6°	0,35 0,25 -	0,65 0,75 1,00
Склоны более 600 м: до 3° до 5° более 6°	0,30 0,20 0,00	0,70 0,80 1,00

Таким образом, авторами было показано, что для порогоустойчивого состояния агроландшафтов при II типе агроландшафтов для коротких склонов до 400 м коэффициент средостабилизирующих угодий должен составлять не менее 0,38, для средних склонов 400-600 м – не менее 0,43, для длинных склонов более 600 м – не менее 0,48. Это будет способствовать увеличению экологической емкости, повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

В настоящее время в Центрально-Черноземном регионе преобладают разрушающиеся и неустойчивые агроландшафты. В связи с этим минимально необходимым требованием для их сохранения будет проектирование таких систем земледелия, при которых будет наблюдаться порогоустойчивое состояние агроландшафта.

Библиографический список

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий : методическое руководство; под ред. В.И. Кирюшина и А.Л. Иванова. – Москва : ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 784 с.
2. Жученко А.А. К адаптивной стратегии сельского хозяйства / А.А. Жученко // Экономика сельского хозяйства России. – 1994. – № 1. – С. 29.
3. Жученко А.А. Приоритеты в адаптации и научном обеспечении сельского хозяйства / А.А. Жученко // Экономика с.-х. и перераб. предприятий. – 2011. – № 1. – С. 12-15.
4. Каталог проектов агроландшафтов и земледелия (сохранение плодородия почв, территориальная организация систем земледелия, устойчивость к изменению климата) / Под ред. профессора М.И. Лопырева. – Воронеж : Издательско-полиграфическая фирма «Полиарт», 2010. – 164 с.
5. Кирюшин В.И. Проблема экологизации земледелия в России (Белгородская модель) / В.И. Кирюшин // Достижения науки и техники в АПК. – 2012. – № 12. – С. 3-9.
6. Недикова Е.В. Разработка методологии организационно-экономического обоснования сельскохозяйственного природопользования в рамках агроландшафтного обустройства территории: дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / Е.В. Недикова. – Ростов-на-Дону, 2012. – 349 с.
7. Постановление Правительства РФ от 20.02.2006 № 99 (ред. от 27.12.2012) «О федеральной целевой программе «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России на 2006-2010 годы и на период до 2013 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_58756/ (дата обращения: 25.12.2015).
8. Постановление Правительства РФ от 12 октября 2013 г. № 922 «О федеральной целевой программе «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы» (с изменениями и дополнениями) // Справочная система ГАРАНТ: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70478356/> (дата обращения: 25.12.2015).
9. Стекольников К.Е. Карбонатно-кальциевый режим и гумусовое состояние черноземов лесостепи ЦЧЗ : дис. ... д-ра с.-х. наук : 03.02.13 / К.Е. Стекольников. – Воронеж, 2011. – 409 с.
10. Стекольников К.Е. Влияние длительного применения удобрений и мелиоранта на гумусное состояние чернозема выщелоченного / К.Е. Стекольников, И.С. Горб, О.М. Кольцова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – Вып. 1 (36). – С. 13-17.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Анна Вячеславовна Линкина – ассистент кафедры землеустройства и ландшафтного проектирования, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-68-37, E-mail: anna_linkina@rambler.ru.

Михаил Иванович Лопырев – доктор экономических наук, профессор кафедры землеустройства и ландшафтного проектирования, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-75-19, E-mail: proect@landman.vsau.ru.

Елена Владимировна Недикова – доктор экономических наук, доцент, зав. кафедрой землеустройства и ландшафтного проектирования, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-75-19, 8(473) 253-68-52, E-mail: nedikova@emd.vsau.ru.

Дата поступления в редакцию 27.01.2016

Дата принятия к печати 04.04.2016

AUTHOR CREDENTIALS

Affiliation

Anna V. Linkina – Assistant, the Dept. of Land Survey and Landscaping, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. (473) 253-75-19, E-mail: anna_linkina@rambler.ru.

Michail I. Lopyrev – Doctor of Economic Sciences, Professor, the Dept. of Land Survey and Landscaping, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-75-19, E-mail: proect@landman.vsau.ru.

Elena V. Nedikova – Doctor of Economic Sciences, Docent, Head of the Dept. of Land Survey and Landscaping, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. (473) 253-75-19, E-mail: nedikova@emd.vsau.ru.

Date of receipt 27.01.2016

Date of admittance 04.04.2016

АДАПТИВНЫЕ СВОЙСТВА АГРОЦЕНОЗОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ФИТОГОРМОНОВ

Сергей Яковлевич Мухортов
Наталья Викторовна Стазаева
Юлия Сергеевна Микулина
Петр Николаевич Воробьев

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Проведены исследования по определению влияния различных фитогормонов на агроценозы овощных, плодовых и декоративных культур. Эксперименты проводились на полевом участке кафедры плодоводства и овощеводства и на территории ботанического сада Воронежского госагроуниверситета согласно общепринятым методикам. Показано, что практически все применяемые фитогормоны способствуют повышению продуктивности изучаемых культур. Статистическая обработка полученных данных позволила определить долю влияния каждого фактора в эксперименте (взаимодействия факторов). По томату основной вклад (более 50%) внесли особенности генотипов разных сортов; по капусте белокочанной – примерно одинаковый вклад (по 40%) был у особенностей генотипов и особенностей действия фитогормонов; по столовой свекле – основным было воздействие разных фитогормонов (более 55%); по моркови – главная роль (55%) принадлежала взаимодействию разных генотипов и разных фитогормонов. При укоренении подвоев и декоративных культур (роз) основная роль в формировании реакции агроценозов отводилась генотипам сортов роз (56-65%) и видам подвоев (76%). Хотя при укоренении черенков роз осенью 30% реакции агроценозов обуславливалось видом фитогормона. Показано, что эффект от применения различных фитогормонов в исследованных агроценозах зависит прежде всего от особенностей генотипа, которые были оценены путем расчета показателей общей и специфической адаптивной способности (ОАС и САС). Наиболее широкой ОАС и САС у томата обладает сорт Лунный, у капусты белокочанной – сорт Горлица, у моркови – сорт Карлена, при укоренении розы – сорта Принцесса и Ред Бланкит, при укоренении подвоев сливы – подвой ОП 23-23. Также были выявлены лучшие фитогормоны по показателю продуктивности овощных культур [для томата и капусты белокочанной – циркон, для моркови – агат 25К, альбит, крезацин и эпин экстра, для столовой свеклы – циркон и альбит (товарная продукция) и 0,05% ГМК (семенники)] и по укореняемости черенков розы и подвоев сливы (корневин).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: агроценозы, фитогормоны, адаптивные свойства агроценозов, продуктивность, укореняемость, доля влияния факторов.

ADAPTIVE PROPERTIES OF AGROCOENOSIS AT APPLICATION OF PHYTOHORMONES

Sergey Ya. Mukhortov
Nataliya V. Stazaeva
Yuliya S. Mikulina
Petr N. Vorobyov

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

The authors have studied the influence of various phytohormones on agrocoenosis of vegetable, fruit and decorative crops. Experiments were conducted in the field plot of the Department of Fruit and Vegetable Growing and on the territory of the Botanical garden of Voronezh State Agrarian University using conventional techniques. It was shown that almost all applied phytohormones facilitate an increase in productivity of the studied crops. Statistical processing of the obtained data defined the role of each factor in the experiment (relationship between factors). For tomatoes the main contribution (over 50%) was made by features of genotypes of different cultivars; for white cabbage an almost equal contribution (40% each) was made by features of genotypes and peculiarities of action of phytohormones; for table beet the most important was the action of different phytohormones (over 55%); for carrots the most important role (55%) was played by the interactions of different genotypes and different phytohormones. In rooting of parent stock and decorative plants (roses) the main role in the formation of response of agrocoenosis was played by the genotypes of rose varieties (56-65%) and types of parent stock (76%), although in rooting of rose cuttings in autumn 30% of response of agrocoenosis was determined by the type of phytohormone. It was shown that the effect of application of different phytohormones in the studied agrocoenosis depends mainly on the features of genotype that were estimated by calculating the values of general and specific adaptive ability (GAA and SAA). In tomatoes the Lunny cultivar exhibited the highest GAA and SAA, in white cabbage – the Gorlitsa cultivar, in carrots – the Karlena cultivar, during rooting of roses – the Princess and Red Blankitt varieties, and during rooting of plum stocks – the OP 23-23 stock. The authors

have also identified the best phytohormones by the value of productivity of vegetable crops [Zircon for tomatoes and white cabbage; Agate-25K, Albite, Cresacin and Epin Ekstra for carrots; Zircon and Albite (commercial yield) and 0.05% maleic hydrazide (seed bearers) for table beet] and rooting ability of rose cuttings and plum stocks (Kornevin).

KEY WORDS: agrocoenosis, phytohormones, adaptive properties of agrocoenosis, productivity, rooting ability, contribution of factors.

Введение
Экологизация сельскохозяйственного производства поставила задачу нахождения путей минимизации того вреда, который оказывают на агроэкосистемы химические вещества, используемые в разных целях в производстве продуктов питания. И здесь речь идет не только об ухудшении качества получаемой продукции, но и об ухудшении состояния агроэкосистем, которое приводит и к снижению устойчивости последних в широком смысле этого слова, и к нарушению связей между компонентами агроэкосистемы, влекущему за собой снижение продуктивности биотопа в целом и агроценозов, входящих в него, в частности. Поэтому поиск вариантов использования химических веществ в агроэкосистемах становится все актуальнее.

Одним из реальных путей снижения негативного воздействия на агроценозы является использование регуляторов роста растений, то есть химических соединений, обладающих высокой физиологической активностью.

Физиологически активные вещества, попадая в растения, включаются непосредственно в обмен веществ или оказывают на него опосредованное действие. В результате этого изменяется направление обмена веществ, биохимических процессов и реакций, что приводит к снижению или подъему уровня жизнедеятельности растений и создает возможность управлять их продуктивностью. Воздействуя физиологически активными соединениями, мы можем регулировать, то есть задерживать, приостанавливать или активизировать тот или иной процесс в растении или, при необходимости, оказать критическое воздействие на него [1, 3, 9, 13, 15]. Так, используя регуляторы роста растений, можно ускорить процесс укоренения черенков при размножении плодовых и декоративных культур [5, 8, 11, 12, 14].

В то же время весьма важным является вопрос об изменении адаптивного потенциала разных генотипов под воздействием применения регуляторов роста растений, что и стало целью настоящего исследования.

Методика исследований

Эксперименты с овощными культурами были проведены в 2008-2013 гг. на полевом участке кафедры плодоводства и овощеводства на территории ботанического сада Воронежского госагроуниверситета согласно требованиям методики полевого эксперимента с овощными культурами [2, 7].

Для предпосевной обработки семян и обработки растений овощных культур применялись следующие регуляторы роста: вода (контроль), агат-25К (1%), альбит (0,4%), крезацин (0,2%), перекись водорода (0,3%), циркон (0,5%), эпин экстра (0,1%), иммуноцитофит (0,1%).

Эксперименты с плодовыми и декоративными культурами были проведены на территории ботанического сада Воронежского государственного аграрного университета в 2011-2014 гг. согласно требованиям методики проведения экспериментов с плодовыми и декоративными культурами [10].

Статистическая обработка полученного цифрового материала была проведена дисперсионным анализом для двухфакторного опыта [4], а расчет показателей адаптивной способности и стабильности агроценозов проведен по методике профессора А.В. Кильчевского [6].

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты эксперимента с овощными культурами представлены в таблице 1.

Как видно из данных, приведенных в таблице 1, при обработке семян томата различными фитогормонами наблюдается неодинаковая реакция разных сортов на обработку регуляторами роста: максимальный эффект от применения агата 25К, альбита и циркона

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

отмечался на сорте Лунный; на сорте Яхонт максимальный эффект по продуктивности отмечался при применении агата 25К и эпина экстра, на сортах Кулон и Краса Воронежца максимальная урожайность была получена при обработке семян соответственно цирконом и крезацином. Следует также отметить, что применение фитогормонов на всех сортах обуславливало достоверную прибавку урожайности.

Таблица 1. Влияние обработки семян фитогормонами на продуктивность овощных культур

Культуры и сорта	Фитогормоны							
	Контроль	Агат-25К	Альбит	Крезацин	Перекись водорода	Циркон	Эпин экстра	Иммуноцифит
Томат, т/га								
Краса Воронежца	18,0	24,1	24,3	24,9	18,9	24,4	23,3	-
Кулон	19,0	24,5	23,2	25,3	21,5	26,6	24,9	-
Лунный	25,6	29,3	30,3	28,3	28,6	31,1	28,1	-
Яхонт	22,4	28,3	25,5	24,2	27,6	26,8	28,9	-
НСР ₀₅ (общее) = 1,35 т/га; НСР ₀₅ (по сортам) = 0,13 т/га; НСР ₀₅ (по регуляторам) = 0,23 т/га								
Капуста белокочанная, т/га								
Горлица	53,3	54,7	57,2	56,0	61,4	65,1	54,9	-
Касатка	46,9	49,6	51,0	55,0	50,6	56,6	49,9	-
НСР ₀₅ (общее) = 1,80 т/га; НСР ₀₅ (по сортам) = 0,70 т/га; НСР ₀₅ (по регуляторам) = 1,28 т/га								
Морковь, т/га								
Рогнеда	25,93	32,00	30,50	40,00	36,00	36,00	41,40	34,10
Нантская 4	37,50	45,50	39,00	50,80	48,00	31,70	35,70	33,70
Кантербюри	25,90	44,80	46,30	31,30	32,90	44,90	46,00	39,00
Карлена	35,40	51,20	45,20	48,30	37,80	50,10	45,40	40,10
НСР ₀₅ (общее) = 1,24 т/га; НСР ₀₅ (по сортам) = 0,42 т/га; НСР ₀₅ (по регуляторам) = 0,50 т/га								
Столовая свекла, т/га								
Обработка семян	33,4	34,8	37,4	33,3	35,7	39,3	34,0	37,9
Обработка семян + растений	33,3	42,7	42,2	34,9	41,9	38,8	37,0	43,8
НСР ₀₅ (общее) = 1,14 т/га; НСР ₀₅ (по системам) = 0,32 т/га; НСР ₀₅ (по регуляторам) = 0,80 т/га								
Столовая свекла (семенники), ц/га								
Фазы обработки	Обработка ГМК (концентрация)							
	контроль	0,01		0,05		0,1		
Цветение	10,9	11,5		12,3		10,7		
Начало образования клубочков	10,9	12,1		11,8		11,1		
НСР ₀₅ (общее) = 0,77; НСР ₀₅ (по срокам) = 0,27								

Применение фитогормонов на капусте белокочанной также показало неодинаковую реакцию разных генотипов на применяемые виды регуляторов роста. Так, на сорте Горлица максимальная урожайность была получена при применении циркона и перекиси водорода, а на сорте Касатка – при использовании циркона и крезацина. И так же, как и на томате, использование любого из применяемых в опыте фитогормонов обуславливало достоверное повышение урожайности изучаемых сортов данной культуры.

Использование фитогормонов для обработки семян моркови также выявило неодинаковую сортовую реакцию. Так, на сорте Рогнеда максимальный эффект проявился при применении эпина экстра и крезацина, а на сорте Нантская 4 – при применении крезацина и перекиси водорода. У сортов же иностранной селекции максимальная урожайность отмечалась при использовании для обработки семян агата 25К и эпина экстра (сорт Кантербюри) или альбита и эпина экстра (сорт Карлена). Отметим, что на сорте Нантская 4 при обработке семян иммуноцитифитом проявился ингибирующий эффект в формировании конечной продуктивности культуры.

На столовой свекле проверялась не реакция разных сортов, а реакция одного сорта на разные сроки обработки растений фитогормонами: так, при обработке семян максимальный эффект отмечался при применении циркона, а при комплексной обработке растений – при использовании иммуноцитифита и агата 25К. Причем, если обрабатывались только семена, то применение крезацина и эпина экстра не давало практического эффекта, а комплексная обработка этими же препаратами обуславливала достоверное повышение урожайности культуры.

Обработка растений столовой свеклы второго года ГМК с целью увеличения их продуктивности показала зависимость изменения концентрации препарата от сроков применения последнего. Так, обработка растений в фазе цветения обусловила максимальный эффект от применения препарата в концентрации 0,05%, а обработка растений в фазе начала образования клубочков – в концентрации 0,01%. Дальнейшее увеличение концентрации приводило к резкому снижению продуктивности семенников столовой свеклы.

Укоренение черенков плодовых и декоративных культур по физиологической природе и комплексу биохимических реакций при этом отличается от формирования урожайности культур. Поэтому здесь чаще дают эффект специфические регуляторы роста с узконаправленным спектром действия. Результаты данного эксперимента представлены в таблице 2.

Таблица 2. Влияние обработки черенков фитогормонами на их укореняемость

Сорта	Фитогормоны			
	Контроль	ИМК	Корневин	Гумат калия
Розы (весна), % укоренения				
Принцесса	83,7	91,7	92,3	85,3
Анастасия	73,3	84,3	77,7	72,7
Рози Кушем	84,0	87,0	87,3	82,3
Ред Бланкит	79,0	85,0	92,6	82,7
Жоржетта	76,7	82,0	85,3	79,0
Вартбург	90,7	93,7	94,0	93,3
НСР ₀₅ (общее) = 2,18; НСР ₀₅ (по регуляторам) = 1,08; НСР ₀₅ (по сортам) = 0,88				
Розы (осень), % укоренения				
Принцесса	83,0	88,7	89,0	82,0
Анастасия	66,7	78,0	72,0	66,7
Рози Кушем	89,7	90,3	91,6	84,0
Ред Бланкит	84,3	93,7	94,0	86,7
Жоржетта	80,7	86,7	88,7	79,7
Вартбург	71,3	86,0	74,0	68,0
НСР ₀₅ (общее) = 1,14; НСР ₀₅ (по регуляторам) = 0,58; НСР ₀₅ (по сортам) = 0,46				
Подвой сливы (% укоренения)				
ОП 23-23	36,0	-	65,0	-
ОД 2-3	22,0	-	49,0	-
ОПА 15-2	28,0	-	61,0	-
НСР ₀₅ (общее) = 6,78; НСР ₀₅ (по подвоям) = 3,91; НСР ₀₅ (по регуляторам) = 4,79				

Как показывают данные, приведенные в таблице 2, при укоренении черенков разных сортов роз весной максимальный эффект по большинству сортов отмечался при использовании корневина (исключением явился сорт Анастасия, где максимальный эффект отмечался при использовании ИМК). При укоренении черенков розы осенью подобная закономерность сохранялась, за исключением сортов Анастасия и Вартбург, где лучший эффект отмечался при применении ИМК.

Следует также отметить, что гумат калия как фитогормон для данных целей мало подходит, так как при укоренении черенков розы осенью по большинству исследуемых сортов он обуславливает ингибирование этого процесса (статистически доказанное), за исключением сорта Ред Бланкит. При укоренении черенков розы весной подобная картина наблюдалась по сортам Анастасия и Розы Кушем.

Подвой сливы селекции кафедры плодоводства Воронежского СХИ очень хорошо реагировали на обработку черенков корневином – укореняемость увеличивалась более чем в два раза (до 49-65% при укоренении на контроле 22-36%). Причем в данной реакции предпочтительнее подвой ОП 23-23 и ОПА 15-2.

Статистическая обработка полученных экспериментальных данных позволила определить долю влияния каждого фактора в этих экспериментах и взаимодействия факторов (табл. 3).

Таблица 3. Результаты дисперсионного анализа

Фактор	Доля влияния фактора, % (по культурам)							
	Томат	Капуста белокочанная	Морковь	Столовая свекла	Розы (весна)	Розы (осень)	Подвой сливы	Столовая свекла (семенники)
Фактор А (сорта, сроки)	50,2	40,22	15,61	16,67	64,57	56,41	76,24	0,55
Фактор В (регуляторы)	27,5	38,25	25,44	55,36	15,16	29,23	13,17	37,96
Взаимодействие факторов А и В	12,1	9,12	54,45	23,59	10,78	13,01	0,53	6,15
Случайные отклонения	10,2	12,41	3,02	4,39	9,49	1,35	10,05	55,18

Как показывают данные, приведенные в таблице 3, по помидору основной вклад (более 50%) в результаты опыта внесли особенности генотипов разных сортов; по капусте белокочанной – примерно одинаковое участие в определении результатов опыта (примерно по 40%) приняли особенности генотипов и особенности действия фитогормонов; по моркови – главная роль (около 55%) принадлежала взаимодействию разных генотипов и разных фитогормонов; а по столовой свекле основное участие в формировании реакции агроценоза отводилось воздействию разных фитогормонов (более 55%). Эксперимент с семенниками второго года показал, что на 38% реакция агроценоза зависела от концентрации регулятора роста, а на 55% – от случайных причин.

При укоренении подвоев и декоративных культур (роз) основная роль в формировании реакции агроценозов отводилась генотипам сортов роз (от 56 до 65%) и видам подвоев (более 76%). Хотя при укоренении черенков роз осенью около 30% реакции агроценозов обуславливалось видом фитогормона, применяемого для этих целей.

Расчеты параметров адаптивной способности и стабильности агроценозов приведены в таблицах 4 и 5.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Таблица 4. Параметры адаптивной способности и стабильности агроценозов овощных культур

Культуры и сорта	Параметры								
	$u + v_i$	v_i (ОАС)	$\sigma^2(G + E)_{gi}$	$\sigma^2(CAC)_i$	$\sigma(CAC)_i$	I_{gi}	s_{gi}	СЦГ _i	K_{gi}
Обработка семян томата регуляторами роста перед посевом									
Краса Воронежа	22,56	-2,84	1,36	48,76	6,98	0,03	30,9	8,11	12,4
Кулон	23,57	-1,83	3,32	39,90	6,32	0,08	26,8	10,5	10,2
Лунный	29,22	3,82	8,20	25,48	5,05	0,32	17,3	18,8	6,48
Яхонт	26,24	0,84	20,47	32,74	5,72	0,63	21,8	14,4	8,33
Обработка семян капусты белокочанной регуляторами роста перед посевом									
Горлица	57,0	2,81	1,92	10,32	3,21	0,19	5,6	30,3	1,24
Касатка	51,37	-2,81	1,92	10,77	3,28	0,18	6,4	24,1	1,29
Обработка семян столовой моркови регуляторами роста перед посевом									
Рогнеда	35,1	-4,1	19,07	24,98	5,00	0,76	14,3	17,9	2,39
Нантская 4	39,7	0,5	41,97	45,12	6,72	0,93	16,9	16,5	4,32
Кантербюри	38,6	-0,6	31,84	55,67	7,46	0,57	19,3	12,9	5,33
Карлена	43,2	4,0	18,11	38,00	6,16	0,48	14,3	22,0	3,64
Обработка семян столовой свеклы регуляторами роста перед посевом									
Обработка семян	33,80	-1,94	5,62	21,6	4,65	0,26	13,8	15,0	1,62
Обработка семян + растений	37,68	1,94	5,72	16,90	4,11	0,34	10,9	21,0	1,27
Обработка семенников столовой свеклы ГМК									
Цветение	11,35	-0,06	0,03	0,47	0,68	0,07	6,02	4,90	1,79
Начало образования клубочков	11,48	0,07	0,14	0,27	0,52	0,50	4,55	6,55	1,05

Таблица 5. Параметры адаптивной способности и стабильности агроценозов плодовых и декоративных культур

Культуры и сорта	Параметры								
	$u + v_i$	v_i (ОАС)	$\sigma^2(G + E)_{gi}$	$\sigma^2(CAC)_i$	$\sigma(CAC)_i$	I_{gi}	s_{gi}	СЦГ _i	K_{gi}
Обработка черенков розы регуляторами роста при укоренении весной									
Принцесса	88,25	3,93	2,48	19,12	4,37	0,19	4,11	60,7	0,55
Анастасия	77,00	-7,32	10,98	28,53	5,34	0,39	6,94	36,4	0,81
Рози Кушем	85,19	0,87	1,16	5,26	2,29	0,10	3,92	59,8	0,51
Ред Бланкит	86,66	2,34	15,64	6,80	2,61	0,69	5,78	46,3	0,72
Жоржетта	80,74	-3,58	2,45	14,43	3,80	0,13	5,42	47,5	0,66
Вартбург	92,08	7,76	7,76	3,06	1,75	0,05	13,2	-0,49	1,85
Обработка черенков розы регуляторами роста при укоренении осенью									
Принцесса	85,68	2,50	7,99	13,18	3,63	0,61	4,24	59,3	0,47
Анастасия	70,85	-12,33	8,77	28,52	5,34	0,31	7,54	32,1	1,02
Рози Кушем	88,97	5,79	10,85	11,13	3,34	0,98	3,75	64,7	0,40
Ред Бланкит	89,74	6,56	2,46	22,82	4,78	0,11	5,33	55,0	0,81
Жоржетта	83,94	0,76	1,09	19,21	4,38	0,06	5,22	52,1	0,68
Вартбург	79,91	-3,27	49,66	148,23	12,18	0,34	15,2	-8,52	5,28
Обработка подвоев сливы регуляторами роста									
ОП 23-23	50,5	7,0	-1,37	390,1	19,75	-0,07	39	30,0	1,86
ОД 2-3	35,5	-8,0	1,95	362,1	19,03	0,10	54	15,7	1,72
ОПА 15-2	44,5	1,0	3,89	542,1	23,28	0,17	52	20,3	2,58

Как показывают результаты расчетов, наибольшими эффектами ОАС (общей адаптивной способности) обладали среди сортов томата сорт Лунный (3,82); среди сортов капусты белокочанной – сорт Горлица (2,81); среди сортов моркови – сорт Карлена (4,0); среди сортов розы при укоренении весной – сорта Вартбург (7,76), Принцесса (3,93) и Ред Бланкитт (2,34), а при укоренении осенью – сорта Ред Бланкитт (6,56), Розы Кушем (5,79) и Принцесса (2,50); среди подвоев сливы – подвой ОП 23-23 (7,0).

В опытах с овощными культурами (табл. 4) по всем вариантам коэффициент нелинейности (I_{gi}) показывает, что отклик на воздействие у всех генотипов носит линейный характер (0,03-0,93). Относительная же стабильность генотипа (s_{gi}) варьировала: у томата – от 17,3 до 30,9%, у моркови – от 14,3 до 19,3%, у капусты белокочанной – от 5,6 до 6,4%, у столовой свеклы – от 4,55 до 13,8%.

При укоренении разных сортов роз весной (табл. 5) этот показатель колебался от 3,92 до 13,2%, а осенью – от 3,75 до 15,2%. Укоренение же подвоев сливы обусловило увеличение этого показателя до 39-54%.

Коэффициент компенсации (K_{gi}) по овощным культурам (табл. 4) колебался от 1,05 до 12,4, что свидетельствует о преобладании эффекта дестабилизации. Но если для капусты белокочанной и столовой свеклы этот показатель был близок к единице, что свидетельствует о почти скомпенсированных эффектах стабилизации и дестабилизации генотипов при воздействии фитогормонов, то для моркови и особенно томата следует отметить нарастание эффекта дестабилизации.

Для сортов розы (кроме сорта Вартбург) отмечен (судя по значениям коэффициента компенсации) высокий стабилизирующий эффект генотипов при использовании фитогормонов (табл. 5). По подвоям сливы отмечен некоторый дестабилизирующий эффект (1,72-2,58).

Сравнительно высокий показатель стабильности генотипов ($\sigma^2(CAC)_i$) отмечен у томата, моркови и столовой свеклы и несколько меньше у капусты белокочанной. При укоренении черенков отмечен очень высокий показатель стабильности у подвоев сливы (362,1-542,1) и невысокий у сортов розы (3,06-28,63 – при укоренении весной, 11,13-28,52 – при укоренении осенью).

Показатель ценности генотипа ($СЦ_i$) варьирует и по культурам, и по сортам. Так, у томата лучшим по этому показателю был сорт Лунный (18,8), у капусты белокочанной – сорт Горлица (30,3), у моркови – сорт Карлена (22,0). При укоренении розы весной и осенью лучшими были сорта Принцесса и Розы Кушем (59,8-60,7 – весной и 59,3-64,7 – осенью).

Как показали результаты исследований, наиболее широкой общей и специфической адаптивной способностью (в совокупности) у томата обладает сорт Лунный, у капусты белокочанной – сорт Горлица, у моркови – сорт Карлена, при укоренении розы – сорта Принцесса и Ред Бланкитт, при укоренении подвоев сливы – подвой ОП 23-23.

Заключение

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что эффект от применения различных фитогормонов в исследованных агроценозах овощных, плодовых и декоративных культур зависит прежде всего от особенностей генотипа, которые были оценены путем расчета показателей общей и специфической адаптивной способности.

Выявлены лучшие фитогормоны по показателю продуктивности овощных культур [для томата и капусты белокочанной – циркон, для моркови – агат 25К (сорт Карлена), альбит (сорт Кантербюри), крезацин (сорт Нантская), эпин экстра (сорт Рогнеда), для столовой свеклы – циркон и альбит (товарная продукция) и 0,05% ГМК (семенники)] и по укореняемости черенков розы и подвоев сливы (корневин).

Библиографический список

1. Арутюнян Г.М. Гидразид малеиновой кислоты для химического вершкования табака / Г.М.Арутюнян // Аграрная наука. – 2005. – № 1. – С. 27-28.
2. Белик В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / Под ред. В.Ф. Белика. – Москва : Агропромиздат, 1992. – 319 с.

3. Воробьев П.Н. ГМК на семенниках столовой свеклы / П.Н. Воробьев // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы : материалы международной науч.-практ. конф. – Мичуринск, 2001. – Т. 3. – С. 230-232.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник для студентов высших с.-х. учебных заведений по агрономическим специальностям / Б.А. Доспехов. – Москва : Альянс, 2011. – 352 с.
5. Епишина Т.Д. Использование регуляторов роста растений при укоренении черенков различных сортов роз / Т.Д. Епишина, И.А. Кравченко, Н.В. Чабанец // Энтузиасты аграрной науки : материалы международной науч.-практ. конф. – Краснодар : Кубанский ГАУ, 2005. – Вып. 4. – С. 395-400.
6. Кильчевский А.В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды / А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева // Генетика. – 1985. – № 21 (9). – С. 1481-1497.
7. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С.С. Литвинов. – Москва : Россельхоз-академия, 2011. – 698 с.
8. Манушкина Т.Н. Влияние стимуляторов роста на укоренение зеленых черенков розы *Rosa hybrida* L. / Т.Н. Манушкина // Наукові праці Південного філіала «Кримській агротехнологічний університет» Національного аграрного університету. – Сімферополь, 2009. – Вип. 127. – С. 221-223.
9. Мухортов С.Я. Регуляторы роста в овощеводстве Центрально-Черноземного региона России (теория и практика применения) : монография / С.Я. Мухортов. – Воронеж : ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. – 159 с.
10. Потапов В.А. Программа и методика исследований по вопросам почвенной агротехники в интенсивном садоводстве / В.А. Потапов. – Мичуринск, 1976. – 236 с.
11. Сухая О.В. Агроэкологические условия укоренения черенков роз в герметично закрывающихся пакетах / О.В. Сухая, Н.В. Верховцева, Е.Б. Пашкевич // Агротехника. – 2008. – № 9. – С. 55-58.
12. Упадышева Г.Ю. Повышение эффективности размножения клоновых подвоев косточковых культур с применением технологии зеленого черенкования [Слива и вишня] / Г.Ю. Упадышева, Н.В. Ястребкова // Садоводство и виноградарство. – 2011. – № 1. – С. 32-35.
13. Шишов А.Д. Регуляция роста и развития основных овощных культур / А.Д. Шишов, Г.А. Матевосян. – Новгород : ФГБОУ ВО Новгородский ГУ, 2007. – 137 с.
14. Omelchenko V.V. Research of growth stimulator for the plum (*Prunus domestica* L.) rootstocks in a complex for the soft cutting / V.V. Omelchenko // Садівництво / Інститут садівництва НААН України. – Київ, 2012. – Вип. 66. – С. 267-270.
15. Tamosiuniene R. Pinciravimo maleino rugsties hidrazidu itaka vienasekliu pasariniu runkeliu seklu derliui ir jo kokybei / R. Tamosiuniene // Zemes ukio mokslai. – 1997. – № 2. – S. 31-34.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Сергей Яковлевич Мухортов – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры плодоводства и овощеводства, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-86-15, E-mail: plodof@agronomy.vsau.ru.

Наталья Викторовна Стазаева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры плодоводства и овощеводства, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-86-15, E-mail: plodof@agronomy.vsau.ru.

Юлия Сергеевна Микулина – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры плодоводства и овощеводства, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-86-15, E-mail: plodof@agronomy.vsau.ru.

Петр Николаевич Воробьев – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры плодоводства и овощеводства, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-86-15, E-mail: plodof@agronomy.vsau.ru.

Дата поступления в редакцию 22.03.2016

Дата принятия к печати 16.05.2016

AUTHOR CREDENTIALS

Affiliation

Sergey Ya. Mukhortov – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, the Dept. of Fruit and Vegetable Growing, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-86-15, E-mail: plodof@agronomy.vsau.ru.

Nataliya V. Stazaeva – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, the Dept. of Fruit and Vegetable Growing, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-86-15, E-mail: plodof@agronomy.vsau.ru.

Yuliya S. Mikulina – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, the Dept. of Fruit and Vegetable Growing, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-86-15, E-mail: plodof@agronomy.vsau.ru.

Petr N. Vorobyov – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, the Dept. of Fruit and Vegetable Growing, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-86-15, E-mail: plodof@agronomy.vsau.ru.

Date of receipt 22.03.2016

Date of admittance 16.05.2016

ОСОБЕННОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ ПРИЗНАКА РАЗДЕЛЬНОПЛОДНОСТИ У АПОМИКТИЧНЫХ ЛИНИЙ САХАРНОЙ СВЁКЛЫ (*BETA VULGARIS* L.)

Михаил Алексеевич Богомолов¹
Татьяна Петровна Федулова¹
Татьяна Григорьевна Ващенко²

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова

² Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Цель исследований – выявление особенностей наследования признака раздельноплодности у апомиктичных линий сахарной свёклы. В качестве исходного материала были использованы пыльцестерильные растения сахарной свёклы различного происхождения с высокой раздельноплодностью, отличающиеся наличием рецессивного признака зеленой окраски гипокотыля. В качестве отцовского родителя использовалась пыльца диких видов свёклы: *Beta corolliflora* Z. (2n = 36), *Beta trigyna* W. et K. (2n = 54) с элементами апомиксиса. За сутки до проведения опылений пыльцу опылителя подвергали воздействию высоких доз гамма-радиации от 1 до 3500 Гр на установке РХМ-γ-20 с источником излучения Co⁶⁰. На каждом из отобранных по раздельноплодности, стерильности МС-растений, маркированных по гену *Me-1*, проводили принудительные опыления, в том числе контрольное опыление необлученной пыльцой и самоопыление. Экспериментально показано, что признак раздельноплодности у гамма-индуцированных линий передаётся по материнской линии. Поддержание раздельноплодности на высоком уровне осуществляется отбором. Инбридинг же даёт противоположный эффект, так как комплекс минор-генов, обеспечивающих гомеостаз этого признака, рассыпается, а доминантные ингибиторные аллели локуса I-I с сильным эффектом отсутствуют. Это нашло своё подтверждение в данной работе при изучении влияния инбридинга как на материалы, полученные в результате применения традиционных методов селекции, так и на материалы, созданные в результате гамма-индуцированных скрещиваний. С увеличением дозы облучения пыльцы всех трёх видов опылителей до 1500 Гр наблюдается снижение количества раздельноплодных растений от 74,4 до 70,1%. Во всех изученных вариантах наблюдается увеличение доли материнского признака раздельноплодности, что свидетельствует о стимулирующем эффекте применяемых доз. Дальнейшее увеличение дозы облучения пыльцы до 1500 Гр ведёт к увеличению проявления признака отцовского родителя, в данном случае – многоплодности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: апомиктичные линии, раздельноплодность, инбридинг, гомеостаз, минор-гены, наследование, сахарная свёкла.

PECULIARITIES OF MONOGERMITY TRAIT INHERITANCE IN APOMICTIC LINES OF SUGAR BEET (*BETA VULGARIS* L.)

Michail A. Bogomolov¹
Tatiana P. Fedulova¹
Tatiana G. Vashchenko²

¹ A. Mazlumov All-Russian Research Institute of Sugar Beet and Sugar

² Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

The authors under take a study in order to reveal the peculiarities of monogermity trait inheritance in apomictic lines of sugar beet. Pollen-sterile sugar beet plants of different origin with high level of monogermity and notable presence of a recessive trait – green color of hypocotyl – were used as starting material. Pollen of wild beet types was used as male parent: *Beta corolliflora* Z. (2n = 36) and *Beta trigyna* W. et K. (2n = 54) with apomixis elements. One day prior to pollination the pollen of male parent was exposed to high doses of gamma radiation from 1 to 3500 Gr using the RHM-γ-20 System with the radiation source of Co⁶⁰. Each of MS plants selected by monogermity and sterility and marked by the *Me-1* gene was artificially pollinated including control pollination with non-irradiated pollen and self-pollination. Experiments have shown that the monogermity trait in gamma-induced lines is inherited from the pollen mother cells. A high level of monogermity is maintained through selection. Inbreeding has just the opposite effect, since the complex of minor genes that ensure the homeostasis of this trait disintegrates, and the dominant inhibitory alleles of the I-I locus with a strong effect are absent. The authors found scientific evidence of the above mentioned thesis when studying the influence of inbreeding on the materials obtained as a result of using both conventional breeding methods and gamma-induced crosses. As the dose of irradiation of pollen increases in all the three kinds of

pollinators up to 1500 Gr, the number of monogerm plants decreases from 74.4 to 70.1%. In all the studied variants an increase in the share of maternal monogermity trait is observed, which indicates the stimulating effect of the applied doses. Further increase in pollen irradiation dose over 1500 Gr leads to an increase in male parent trait expression (multigermity in this case).

KEY WORDS: apomictic lines, monogermity, inbreeding, homeostasis, minor genes, inheritance, sugar beet.

Введение

Создание генетически раздельноплодных сортов и гибридов сахарной свёклы имело огромное значение для сельского хозяйства, так как позволило ввести эффективную технологию промышленного выращивания этой культуры без затрат ручного труда. При этом наряду с использованием раздельноплодных мужско-стерильных форм широко используется генофонд сростноплодных образцов. Первый генетически раздельноплодный сорт Химона, созданный с использованием форм с мужской стерильностью и не уступающий по продуктивности сростноплодным сортам, создан в ГДР в 1973 году. Затраты труда в селекции этих сортов очень высоки, причем большая часть из них связана с отбором на высокую степень раздельноплодности. В связи с этим изучение генетики раздельноплодности представляет большой практический интерес, так как имеет непосредственное отношение к селекционному процессу.

Ещё в 1905 г. К Тоусендом показана возможность отбора на повышение процента одноплодных клубочков у растений сахарной свёклы [12]. Полученные формы монокарпической свёклы не нашли в то время практического применения в США. Позднее в Советском Союзе раздельноплодные растения были выделены в начале 30-х годов М.Г. Бордонос [1]. Из 22 млн семенных растений отобрано 109 отбора с раздельноплодностью (10-90%). Затем путём возвратных скрещиваний и отбора созданы продуктивные раздельноплодные формы.

Высказывались сомнения по поводу генетической обусловленности этого признака в связи с сильной изменчивостью его под влиянием внешней среды. Однако О. Гейниш [10] для обоснования мутационного возникновения раздельноплодных форм в популяциях свёклы использовал закон гомологичных рядов. Позднее М.Г. Бордонос [2] и В.Ф. Савицкому [11] удалось выделить раздельноплодные мутанты. Мутации, приводящие к раздельноплодности, были индуцированы также И.Ф. Голевым [3]. В обоих исследованиях была показана рецессивность и однолокусность наследования данного признака.

Многолетний опыт свидетельствует, что наследование признака раздельноплодности не соответствует однолокусной модели, предложенной М.Г. Бордонос и В.Ф. Савицким. При работе с одностростковыми сортами и формами свёклы во всех селекционных учреждениях в период цветения в потомстве от раздельноплодных растений постоянно осуществляется массовая браковка растений сростноплодного фенотипа. Отказ от выбраковки растений сростноплодного фенотипа ведёт к исчезновению признака раздельноплодности в одностростковых популяциях, превращая их в многоплодные.

Генетическая природа нестабильности признака раздельноплодности в популяциях одностростковой свёклы до последнего времени оставалась неясной, и только открытие множественных рецессивных аллелей M-m – локуса позволило отчасти понять природу нестабильности признака раздельноплодности в популяциях одностростковой свёклы (табл. 1).

Таблица 1. Проявление множественных аллелей M-m-локуса (по В.Ф. Савицкому, 1954)

Обозначение аллелей	Первоисточник, где ген выделен
mm	Раздельноцветковая инбредная линия SLC-101
M ¹ M ¹	Одно-двухцветковая инбредная линия SLC-100
M ^{Br} M ^{Br}	Двухцветковая инбредная линия GW-4821, получена из Great Western Sugar Company
M ^Z M ^Z	Ген, детерминирующий образование большого числа цветков в кластерах, выделен из сорта Kleinwanzleben ZZ. Этот ген может встречаться во многих растениях свёклы.

В.Ф. Савицким установлено следующее: а) все изученные популяции односторонней свёклы полиморфны по М-м – локусу, т.е. в популяциях поддерживается несколько раздельноплодных аллелей; б) на реализацию раздельноплодного-сростноплодного фенотипа заметное влияние оказывают условия выращивания (это, прежде всего, относится к растениям, гетерозиготным по m-m аллелям). Нестабильность признака раздельноплодности в инбредных потомствах позволяет переформулировать её в проблему генетического контроля признака сростноплодности. В соответствии с представлениями В.Ф. Савицкого сростноплодные растения являются носителями одного из четырёх доминантных аллелей множественного локуса M^1 , M^{Br} , M , M^z , тогда как раздельноплодные растения должны быть гомозиготами по рецессивному аллелю данного локуса (генотип mm). Это не согласуется с массовым появлением сростноплодных растений в потомствах от самоопыления раздельноплодных растений [11].

С.И. Малецкий предлагает дигенную гипотезу наследования признака раздельноплодности, представленную двумя локусами: структурным (М-м) и регуляторным (I-i), с множественной серией аллелей по каждому локусу [7]. В основу дигенной гипотезы положено представление, согласно которому растения раздельноплодного фенотипа кроме рецессивного локуса должны иметь в одной или двух дозах доминантный (ингибиторный) аллель. Предполагается также, что генотип MmII в зависимости от условий выращивания может быть представлен как раздельноплодным, так и сростноплодным фенотипом. Реальная картина будет выглядеть более сложной, так как включается полиморфизм аллелей М-м-локуса как доминантных, так и рецессивных, а также полиморфизм регуляторного локуса. При ожидаемом соотношении фенотипов кроме величины сцепления локусов будут оказывать влияние и условия выращивания, так как растения генотипа MmII в зависимости от условий выращивания могут формировать как раздельноплодные, так и сростноплодные фенотипы. Введение второго (регуляторного) локуса, детерминирующего у сахарной свёклы mm-MM фенотип, мало отражается на отношении фенотипов в F₂, но уже в F₃ ожидаемые частоты гено-и фенотипов будут заметно отличаться от таковых при моногибридном расщеплении. Следует отметить, что в новой генетической модели наследования mm-MM признака внимание было сосредоточено на основных (базисных) генах, однако на формирование признака раздельноплодности могут оказывать действие и множество других генов, каждый из которых в отдельности оказывает слабое влияние на признак. Существование таких генов свидетельствует об эффективности отбора по признаку раздельноплодности [4, 5, 6].

В связи с этим изучение особенностей наследования признака раздельноплодности у апомиктичных линий сахарной свёклы является актуальным направлением исследований.

Материалы и методы. В качестве исходного материала были использованы пыльцестерильные растения сахарной свёклы различного происхождения с высокой раздельноплодностью, отличающиеся наличием рецессивного признака зеленой окраски гипокоты. В качестве отцовской формы использовалась пыльца диких видов свёклы: *Beta corolliflora* Z. (2n = 36), *Beta trigyna* W. et K. (2n = 54) с элементами апомиксиса. За сутки до проведения опылений пыльцу подвергали воздействию высоких доз гамма-радиации от 1 до 3500 Гр на установке РХМ-γ-20 с источником излучения Co⁶⁰. На каждом из отобранных по раздельноплодности, стерильности МС-растений, маркированных по гену *Me-1*, проводили принудительные опыления, в том числе контрольное опыление необлученной пыльцой и самоопыление.

Результаты и их обсуждение. Как показали наши наблюдения, при инбридинге раздельноплодных растений данный признак становится нестабильным. Возникают растения, у которых на цветоносных побегах формируются 2-4-плодные кластеры (табл. 2).

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Таблица 2. Влияние инбридинга на проявление многоплодных кластеров в потомстве

Потомство	Число семян, шт.			
	всего	1-плодных	2-плодных	многоплодных
МС-505, I ₁	306	306	-	-
МС-505-7, I ₂	244	-	208	36
МС-505-14, I ₂	332	-	32	300
МС-505-15, I ₂	580	-	27	553
<i>B. corolliflora</i> , 2000, I ₁	110	110	-	-
<i>B. corolliflora</i> , 2000, I ₂	65	8	57	-
<i>B. corolliflora</i> , 2000, I ₂	1188	-	1023	165
<i>B. corolliflora</i> , 2000, I ₂	2260	40	1905	315

Поддержание раздельноплодности на высоком уровне осуществляется именно отбором, инбридинг же даёт прямо противоположный эффект, так как комплекс минор-генов, обеспечивающих гомеостаз этого признака, рассыпается, а доминантные ингибиторные аллели локуса I-I с сильным эффектом отсутствуют. Это нашло своё подтверждение и в данной работе при изучении влияния инбридинга как на материалы, полученные в результате применения традиционных методов селекции, так и на материалы, полученные от гамма-индуцированных скрещиваний (табл. 3).

Таблица 3. Влияние инбридинга на проявление признака раздельноплодности у линий

Материал	Количество растений, шт.	Получено семян, шт.	Раздельноплодность, %
БЦ одн. 34, I ₁	1	267	100,0
БЦ одн. 34, I ₂	6	537	100,0
БЦ одн. 34, I ₂	5	469	< 95,0
БЦ одн. 34, I ₃	1	1267	98,1
МС-2085, I ₁	1	467	100,0
МС-2085, I ₂	5	2546	100,0
МС-2085, I ₂	3	810	> 95,0
МС-2085, I ₂	13	9814	< 95,0
МС-2085, I ₃	1	3590	99,8
МС-2085, I ₃	1	1724	75,6
γ - МС-70, I ₁	1	687	92,6
γ - МС-70, I ₂	2	5890	100,0
γ - МС-70, I ₃	1	6428	100,0

В результате проведенных исследований при изучении признака плодности А.В. Корниенко [5] выдвигает новую гипотезу, согласно которой предполагается, что плодность у сахарной свёклы детерминируется тремя генами: М, С и К, по каждому из которых может быть серия множественных аллелей (m_1, m_2, \dots, m_n и т. д.; c_1, c_2, \dots, c_n и т. д.).

Аллели каждого гена отличаются по силе действия и влияния на проявление признака плодности. Для описания межаллельной комплементации автор предлагает метод, в основе которого лежит тест на выявление элементарных функций генотипа. Этот метод, называемый функциональным тестом на аллелизм, имеет усиленный вариант, именуемый цис-транс-тестом. Функциональный тест на аллелизм мутаций плодности осуществляется следующим образом. Скрещивают две особи, гомозиготные по двум рецессивным мутациям раздельноплодности. Если это мутации разных генов, то в первом гибридном поколении получается гетерозигота $mm \times cc = mc$, а поскольку мутации были рецессивны, то ожидается дикий фенотип, свойственный по плодности нераздельноплодному растению (двух-, трёх- и т.д. плодности). Если же эти мутации затрагивают один ген, то в первом гибридном поколении образуется так называемый компаунд, несущий обе мутантные ал-

лели одного гена ($m^1 m^1 \times m^1 m^1 = m^1 m^1$ или $m^1 m^1 \times m^2 m^2 = m^1 m^2$), и должен ожидаться мутантный (раздельноплодный) фенотип. Согласно функциональному тесту на аллелизм, аллельны, то есть затрагивают структуру одного гена, мутации, которые при сочетании в первом гибридном поколении обеспечивают мутантный фенотип (раздельноплодность), а неаллельны, то есть затрагивают структуру разных генов, мутации, которые при сочетании в гибриде первого поколения обеспечивают дикий фенотип (сростноплодность).

Дигетерозиготы могут находиться или в фазе сцепления (coupling), когда обе мутантные аллели получены от одного родителя (при инбридинге), или в фазе отталкивания (repulsion), когда мутантные аллели получены от разных родителей (при скрещивании).

Для получения новых одностростковых материалов селекционеры использовали новые пути их получения: естественные мутации, скрещивания путем беккроссирования одностростковой и многостростковой свеклы, межвидовую гибридизацию сахарной свеклы с дикими видами [9], экспериментальный мутагенез [3].

С теоретической и практической точек зрения значительный интерес представляет изучение проявления признака раздельноплодности при индукции новых форм растений сахарной свеклы при опылении одностростковых мужскостерильных растений гамма-облученной пылью сростноплодных диких форм и маркированного сростноплодного тестера культурной свеклы. В своих исследованиях в качестве материнской формы мы использовали мужскостерильные растения со 100%-ной раздельноплодностью. Согласно генетическим законам Г. Менделя у растений, полученных из семян $M\gamma_1$, в процессе онтогенеза формируется генотип, в котором должно проявиться доминирование признака сростноплодности. Однако под влиянием гамма-индуцированных опылений этот процесс изменился (табл. 4).

Таблица 4. Изменчивость признака плодности в потомстве $M\gamma_1$ индуцированных опылений

Комбинации скрещиваний, дозы облучения	Изучено растений			
	всево, шт.	из них, шт.		одноплодных, %*
		1-плодных	2-плодных	
MC × <i>Red tester</i> (контроль)	1282	721	561	56,2
MC × <i>Red tester</i> 1000	565	462	103	81,8
MC × <i>Red tester</i> 1500	256	183	73	71,5
MC × <i>Beta corolliflora</i> (контроль)	279	194	85	69,5
MC × <i>Beta corolliflora</i> 1000	1128	946	182	83,9
MC × <i>Beta corolliflora</i> 1500	669	498	171	74,4
MC × <i>Beta trigyna</i> (контроль)	294	189	105	64,3
MC × <i>Beta trigyna</i> 1000	194	151	43	77,8
MC × <i>Beta trigyna</i> 1500	127	89	38	70,1

Примечание:* – растений с раздельноплодностью > 90%

Так, в контрольном варианте (опыление необлученной пылью) процент раздельноплодных растений оказался невысоким и варьировал от 56,2 при опылении пылью маркированной свёклы *Red tester* до 69,5 при использовании в качестве опылителя пыли дикого вида свеклы *Beta corolliflora* Zoss. В ходе проведенных экспериментов было обнаружено повышение количества раздельноплодных растений у потомств от опыления дикой свёклой *B. corolliflora* в дозе 1000 Гр.

С увеличением дозы облучения пыли всех трёх видов опылителей до 1500 Гр наблюдается снижение количества раздельноплодных растений от 74,4 до 70,1%. Данное явление можно объяснить тем, что в облучённой пыли происходят изменения цитофи-

зиологических процессов, которые в одних случаях ослабляют наследственную передачу отцовских признаков, а в других, наоборот, усиливают, что находит своё подтверждение в работе В.С. Семина с виноградом [8].

Во всех изученных нами вариантах наблюдается увеличение доли материнского признака раздельноплодности, что свидетельствует о стимулирующем эффекте применяемых доз. Дальнейшее увеличение дозы облучения пыльцы до 1500 Гр ведёт к увеличению проявления признака отцовского родителя, в данном случае – многоплодности.

При формировании гомозиготных гамма-линий, полученных в результате индуцированных скрещиваний, был проведён отбор потомств с высокой степенью раздельноплодности. Следует отметить, что в выделенные группы растений отбирали только односемянные формы; двусемянные и многосемянные браковали. В результате проведенных исследований выявлено, что признак раздельноплодности при индуцированных скрещиваниях у различных материалов проявляется по-разному (табл. 5).

Таблица 5. Оценка потомств по раздельноплодности

Полевой номер	Происхождение	Проанализировано плодов		
		всего, шт.	в том числе <i>mm*</i>	
			шт.	%
231	МС-1586-3 × <i>B. corolliflora</i> , 1000 Гр	20	18	90,0
231-1		40	37	92,5
231-8		48	46	95,8
231-1-3	МС-1586-3 × <i>B. corolliflora</i> , 1000 Гр	5338	5211	97,6
231-1-5		1084	718	66,0
231-1-8		1228	84	6,8
231-1-9		243	190	78,2
231-1-10		16	7	43,7
231-1-15		387	304	78,5
231-1-16		13	4	30,8
231-1-26		2819	2795	99,1
231-1-27		3813	3360	88,1
231-8-2		187	185	98,9
231-88-7		100	80	80,0
231-8-13		27	25	92,6
231-8-15		500	3	0,6
231-8-21		1080	139	12,8
231-8-22		225	217	96,4
231-8-23		302	164	54,3
231-8-24		453	276	60,9

Примечание: *mm** – раздельноплодные формы

Так, у номера 231 при опылении облученной пыльцой многоплодного опылителя *B. corolliflora* в потомстве $M\gamma_2$ из 10 высаженных растений было отобрано 2 растения: 231-1 и 238-8 с раздельноплодностью соответственно 92,5 и 95,8%. При размножении и индивидуальной изоляции каждого из 30 высаженных растений наблюдалось сильное варьирова-

ние признака раздельноплодности: от 6,8% у номера 231-1-8 до 99,1% у номера 231-1-26. Аналогичная картина наблюдалась и у растения 231-8, где раздельноплодность колебалась от 0,6% у номера 231-8-15 до 98,9% у номера 231-8-2.

Как отмечается в работе А.В. Корниенко [10], плодность в геноме разных растений может детерминироваться одним или тремя разными генами с серией множественных аллелей по каждому гену. Фенотипическое проявление плодности обусловлено межаллельным или межгенным взаимодействием. И.Ф. Голев считает, что нестабильность признака раздельноплодности объясняется реверсией моногенных рецессивных признаков раздельноплодности в доминантный полигенный признак сростноплодности, что обусловлено многообразием аллелей, контролирующих моногенно признак раздельноплодности [3].

Индивидуальные отборы типичных раздельноплодных семенных растений, проведение постоянных негативных браковок сростноплодных генотипов позволили нам стабилизировать признак раздельноплодности и увеличить долю раздельноплодных растений с 48,6 до 99,1% у линии γ -РФ-62 и с 66,0 до 100,0% у линии γ -РФ-68 (табл. 6).

Таблица 6. Стабилизация признака раздельноплодности у гамма-индуцированных линий сахарной свеклы

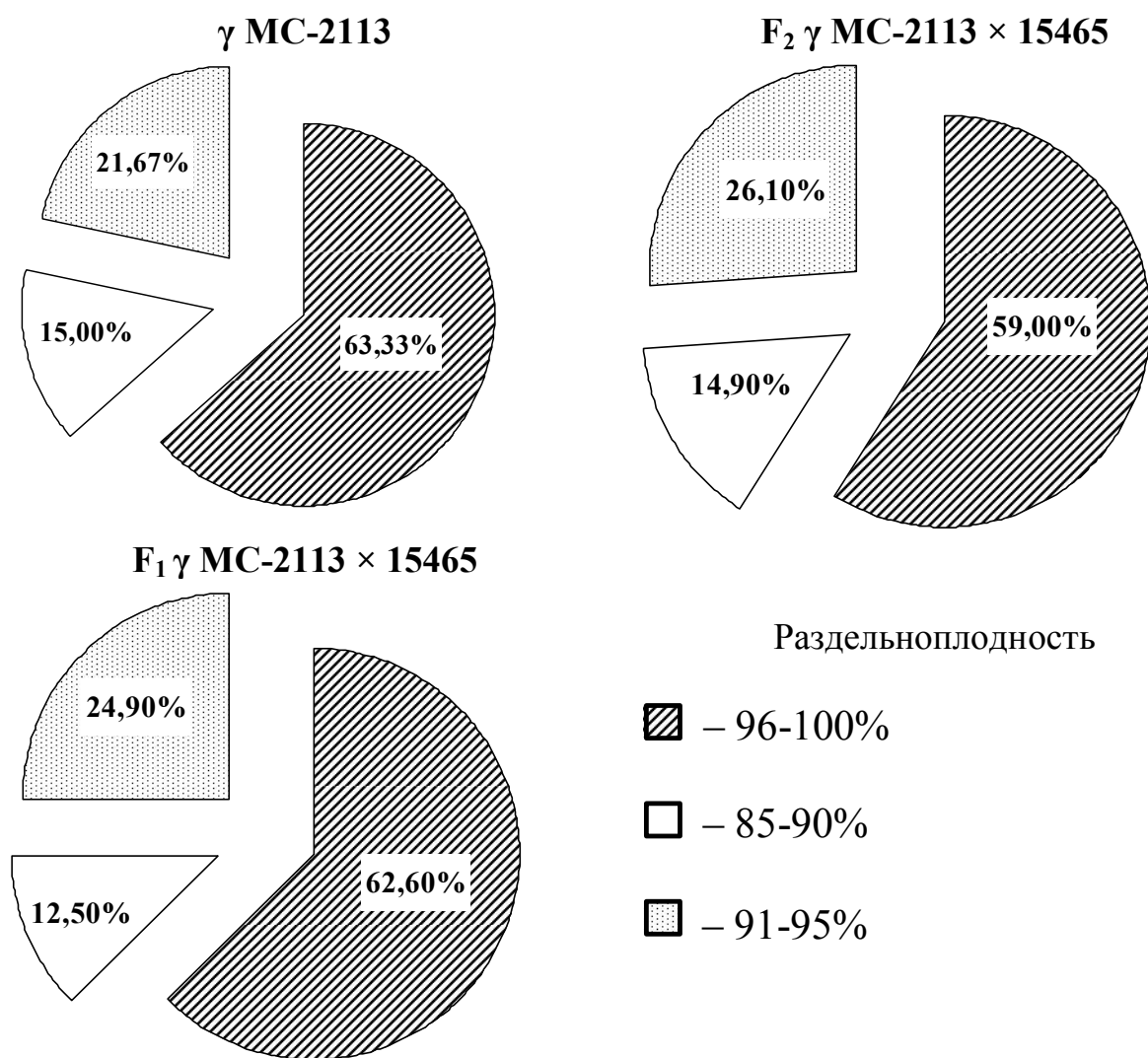
Линия	Раздельноплодность, %				
	$M\gamma_1$	$M\gamma_2$	$M\gamma_3$	$M\gamma_4$	$M\gamma_5$
γ -РФ-62	48,6	45,2	64,8	87,0	99,1
γ -РФ-94	79,2	84,6	94,9	99,7	100,0
γ -РФ-109	92,0	81,4	93,0	98,7	100,0
γ -РФ-154	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
γ -РФ-159	83,3	90,7	97,4	100,0	100,0
γ -РФ-2093	92,6	96,0	99,4	100,0	100,0
γ -РФ-2113	99,6	100,0	100,0	100,0	100,0
γ -РФ-498	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
γ -МС 95	89,2	90,2	99,4	99,2	99,7
γ -МС-107	92,0	98,2	100,0	100,0	100,0
γ -МС-90-47	95,1	96,2	96,0	98,9	99,5
γ -МС-90-67	90,4	96,4	98,3	99,1	99,8

Постепенное возрастание доли раздельноплодных растений в потомствах $M\gamma_1$ - $M\gamma_5$ гамма-линий свидетельствует в пользу полигенной гипотезы наследования признака раздельноплодности и подтверждает сделанные ранее выводы [2, 3].

При изучении наследования признака раздельноплодности у гибридов первого и второго поколений, созданных с участием гамма-МС-линий, оказалось, что данный признак наследуется по материнской линии (см. рис.).

Так, количество растений с раздельноплодностью 96-100 % у γ -МС-линии составляет 63,3%. В гибридных комбинациях первого и второго поколений количество таких растений также находится на уровне соответственно 62,6-59,0%.

В ходе проведенных отборов и браковок селекционных материалов от сростноцветковых генотипов нам удалось выделить линии, устойчиво сохраняющие раздельноплодность в потомстве на уровне 100%: γ -РФ-154, γ -РФ-498, γ -РФ-2113. γ -МС-107, γ -МС-94-13, γ -МС-94-24.



Наследование признака раздельноплодности у гибридов F₁₋₂, созданных с участием гамма-МС-линий

Заключение

Проведенные исследования по изучению наследования признака раздельноплодности при гамма-индуцированных опылениях мужскостерильных раздельноплодных растений сахарной свеклы подтверждают предположение А.В. Корниенко о том, что фенотипическое проявление плодности обусловлено межallelным и межгенным взаимодействием. Стабилизация признака раздельноплодности у гамма-линий сахарной свеклы возможна при проведении постоянных браковок сростноплодных генотипов до цветения семенных растений.

Таким образом, множественность аллелей в структурном и регуляторном локусах, с одной стороны, и множество генов-модификаторов, влияющих на формирование раздельноплодности-сростноплодности, с другой, а также взаимодействие генетических факторов с условиями произрастания растений создают в совокупности сложную и противоречивую экспрессию признака раздельноплодности. Становится ясно, что только проведение жёсткого отбора по признаку раздельноплодности на любых селекционных материалах с использованием разных методов их создания будет способствовать сохранению этого важного признака в потомствах свеклы.

Библиографический список

1. Бордонос М.Г. К изучению наследственности односемянности у свеклы / М.Г. Бордонос // Основные выводы научно-исследовательских работ ВНИС за 1937 г. – Москва - Ленинград : Пищепромиздат, 1939. – С. 357-359.
2. Герцог К. Итоги работ с раздельноплодной свеклой в ГДР / К. Герцог // Генетика сахарной свеклы. – Новосибирск : Наука, 1984. – С. 65-70.
3. Голев И.Ф. Раздельноплодные мутанты сахарной свеклы и факторы интенсификации их отбора в процессе селекции : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / И.Ф. Голев. – Киев, 1991. – 48 с.
4. Коломиец О.К. Односемянная сахарная свекла / О.К. Коломиец // Сахарная свекла. – 1956. – № 7. – С. 41-42.
5. Корниенко А.В. Закономерности проявления признака растительного организма / А.В. Корниенко, С.Д. Орлов. – Рамонь, 2002. – 80 с.
6. Лободин О.К. Наследование признака односемянности у сахарной свеклы и значение промежуточных по числу плодов форм в процессе селекции на односемянность : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / О.К. Лободин. – Киев, 1971. – 28 с.
7. Одноростковость свеклы (эмбриология, генетика, селекция / С.И. Малецкий, Ю.Н. Шавруков, С.Г. Вепрев, Е.И. Малецкая, А.И. Бутенко, О.А. Кудрявцева, А.В. Мглинец, М.А. Костыря. – Новосибирск : Наука, 1988. – 168 с.
8. Сёмин В.С. Применение облученной ионизирующими излучениями пыльцы в селекции винограда / В.С. Сёмин // Цитология и генетика. – 1988. – Т. 22, № 2. – С. 73-76.
9. Barocka K.H. Die Variabilität des Fruchtmerkmals Mehrblütigkeit von *Beta vulgaris* L. / K.H. Barocka // Züchter Pflanzenzucht. – 1966. No. 56. – S. 377-388.
10. Heinisch O. Ein Beitrag zur Qualitätsbeurteilung vor Rübenmonogermersaat gut / O. Heinisch // Z. Zuckerindustrie. – 1955. – No. 5. – S. 225-230.
11. Savitsky V.F. A genetic study of monogerm characters in beets / V.F. Savitsky // Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Technol. – 1952. – Vol. 7. – P. 331-338.
12. Townsend C.O. The development of single-germ beet seed / C.O. Townsend, E.E. Rittue // USDA Bureau Plant Indust. Bul. – 1905. – No. 7. – P. 9-26.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ Принадлежность к организации

Михаил Алексеевич Богомолов – доктор сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией исходного материала, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова», Российская Федерация, Воронежская область, Рамонский район, п. ВНИИСС, E-mail: biotechnologiya@mail.ru.

Татьяна Петровна Федулова – доктор биологических наук, зав. лабораторией биохимии и молекулярной биологии, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова», Российская Федерация, Воронежская область, Рамонский район, п. ВНИИСС, E-mail: biotechnologiya@mail.ru.

Татьяна Григорьевна Ващенко – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-71-81, E-mail: biolog2011@rambler.ru.

Дата поступления в редакцию 18.02.2016

Дата принятия к печати 18.04.2016

AUTHOR CREDENTIALS Affiliation

Michail A. Bogomolov – Doctor of Agricultural Sciences, Head of Parent Material Laboratory, A. Mazlumov All-Russian Research Institute of Sugar Beet and Sugar, Russian Federation, Voronezh Oblast, Ramonsky District, VNIIS settlement, E-mail: biotechnologiya@mail.ru.

Tatiana P. Fedulova – Doctor of Biological Sciences, Head of Biochemistry and Molecular Biology Laboratory, A. Mazlumov All-Russian Research Institute of Sugar Beet and Sugar, Russian Federation, Voronezh Oblast, Ramonsky District, VNIIS settlement, E-mail: biotechnologiya@mail.ru.

Tatiana G. Vashchenko – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, the Dept. of Plant and Seed Selection Breeding, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-71-81, E-mail: biolog2011@rambler.ru.

Date of receipt 18.02.2016

Date of admittance 18.04.2016

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИНКОЛЬНОВ КУБАНСКОГО ЗАВОДСКОГО ТИПА В ПРОМЫШЛЕННОМ СКРЕЩИВАНИИ

Василий Васильевич Абонеев¹
Леонид Григорьевич Горковенко²
Анна Яковлевна Куликова²
Наталья Ивановна Цапкина³

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела

² Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства

³ Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Представлены результаты использования баранов-производителей породы линкольн кубанского заводского типа (кубанский линкольн) на матках русской длинношерстной породы. Экспериментально установлено, что бараны-производители породы линкольн кубанского заводского типа, завезённые из ОПХ «Рассвет» СКНИ-ИЖ Краснодарского края в ООО «ЭкоНиваАгро» Лискинского района Воронежской области, превосходили производителей русской длинношерстной породы по живой массе (на 6,9 кг, или 10,9%), по настригу (на 0,8 кг, или 12,8%), по выходу мытой шерсти (на 4,0%) и по ее длине (на 2,2 см, или 14,5%). Полутонкая шерсть баранов кубанский линкольн была грубее, чем у русских длинношерстных (на 4,1 мкм, или 12,7%). Превосходство завезенных племенных баранов подтверждают такие критерии оценки, как их высокая половая активность и оплодотворяющая способность маток. Учёт результатов осеменения маток русской длинношерстной породы баранами той же породы и кубанскими линкольнами показал, что оплодотворяющая способность маток составила соответственно 87 и 89%. При этом от чистопородного спаривания было получено 116 ягнят на 100 маток, а от скрещивания – на 8% больше. На основании проведенных исследований крови ягнят, её биохимических и морфологических показателей с учетом возраста животных установлено, что эти процессы как у помесных ягнят, так и чистопородных животных протекают благоприятно. Использование завезенных баранов-производителей даёт возможность значительно повысить живую массу полученного потомства, при этом помесные животные во все возрастные периоды отличались от своих чистопородных сверстников более высокими показателями промеров. Таким образом, бараны-производители нового заводского типа кубанский линкольн хорошо адаптировались в других природно-климатических условиях, и их использование на овцематках русской длинношерстной породы способствует получению потомства с лучшими морфологическими и биохимическими показателями крови при хороших показателях роста и развития.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: овцы, кубанский линкольн, русская длинношерстная, скрещивание, показатели крови, живая масса, индекс телосложения.

THE USE OF LINCOLN SHEEP OF KUBAN PEDIGREE TYPE IN INDUSTRIAL CROSSBREEDING

Vasily V. Aboneev¹
Leonid G. Gorkovenko²
Anna Ya. Kulikova²
Nataliya I. Tsapkina³

¹ All-Russian Research Institute of Livestock Breeding

² North Caucasus Research Institute of Animal Husbandry

³ Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

The authors present the results of using the Lincoln stud rams of Kuban pedigree type (Lincoln Kuban) with the ewes of the Russian longwool breed. Experimentally it was determined that the Lincoln stud rams of Kuban pedigree type transported from the «Rassvet» experimental production farm of North-Caucasus Research Institute of Animal Husbandry of Krasnodar Kray to ООО «ЭкоНиваАгро» in Liskinsky District of Voronezh Oblast were superior to stud rams of the Russian longwool breed in terms of live weight (by 6.9 kg, or 10.9%), amount of wool production (by 0.8 kg, or 12.8%), clean wool yield (by 4.0%) and wool length (by 2.2 cm, or 14.5%). Half-bred wool of Lincoln Kuban rams was rougher than that of the Russian longwool rams (by 4.1 μm, or 12.7%). Superiority of imported breed rams is confirmed by such evaluation criteria as high sexual activity and fertilizing ability. Inventory of the results of insemination of the Russian longwool ewes by rams of the same breed and the Lincoln Kuban breed showed that fertilizing ability was 87 and 89%, respectively. Purebred mating yielded 166 lambs per 100 ewes, while crossbreeding gave 8% more lambs. On the basis of the performed analysis of lamb blood, its biochemical and morphological parameters taking into

consideration the age of animals it was determined that these processes occur favorably in both crossbred and purebred lambs. The use of imported stud rams allows a significant increase in live weight of the obtained offspring; at the same time crossbred animals in all age periods were distinguished from their purebred herdmates by higher measurement values. Thus, stud rams of the new Lincoln Kuban pedigree type were well-adapted in different environmental and climate conditions and their use with the ewes of the Russian longwool breed helps to obtain an offspring with better morphological and biochemical blood parameters with good parameters of growth and development.

KEY WORDS: sheep, Lincoln Kuban pedigree type, Russian longwool breed, crossbreeding, blood parameters, live weight, body index.

Введение

Современная ориентация отечественного и мирового овцеводства на увеличение производства баранины ставит задачу по созданию и эффективному использованию пород овец мясо-шерстного и мясного направления продуктивности, биологической особенностью которых являются высокая скороспелость, интенсивный рост и развитие, экономичная трансформация корма в продукцию, возможность использования для хозяйственных целей в раннем возрасте [6]. За последнее 15–20 лет в овцеводстве России была проведена крупномасштабная работа по созданию таких пород овец, накоплен большой научный и производственный опыт, имеющий важное значение для повышения конкурентоспособности отрасли. Были созданы ценные отечественные типы и породы полутонкорунных овец (кубанский линкольн, южная мясная, ташлинская, западная сибирская), сочетающие высокий уровень мясной и шерстной продуктивности. Одним из таких селекционных достижений является создание линкольнов кубанского заводского типа в условиях ОПХ «Рассвет» СКНИИЖ Краснодарского края. Для эффективного их использования при улучшении имеющихся и создании новых пород желательного типа большое значение имеет оценка их комбинационных способностей. Это связано с тем, что породы овец интенсивного типа, как правило, отличаются повышенной требовательностью к условиям содержания и кормления и не всегда удовлетворительно адаптируются в ряде регионов России. В то же время при скрещивании кубанских линкольнов с овцами полутонкорунных и тонкорунных пород 90–95% полукровного потомства наследует кроссбредную шерсть и высокую скороспелость [3, 4, 7].

Материал и методика исследований

Проведены исследования с целью изучения адаптационных способностей баранов-производителей линкольн кубанского заводского типа, завезённых из ОПХ «Рассвет» СКНИИЖ Краснодарского края в ООО «ЭкоНиваАгро» Лискинского района Воронежской области, и установления эффективности их скрещивания с овцематками русской длинношерстной породы по показателям воспроизводительной способности баранов и маток, роста и развития их потомства.

В ходе выполнения исследований определяли живую массу родителей и их потомства в различные возрастные периоды. Индивидуальный учёт живой массы проводили при рождении с точностью до 0,1 кг, а также в возрасте 2, 4 и 14 месяцев – с точностью до 0,5 кг.

Кровь брали из яремной вены до кормления в летний, осенний, весенний и зимний периоды у одних и тех же животных в соответствии с общепринятыми методами ветеринарной клинической лабораторной диагностики [6], в качестве антикоагулянта использовали гепарин.

Для определения состояния естественной резистентности и иммунобиологического статуса животных использовали утвержденные методики клинических, морфологических и биохимических исследований [6].

Активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови определяли по количеству освободившегося фосфора, резервную щелочность крови – диффузионным методом по Кондрахину [6].

Активность ферментов переаминирования аспартат- и аланинаминотрансферазы (АсАТ и АлАТ) исследовали колориметрическим динитрофинилгидрозированным методом Рейтмана и Френкеля [6].

Общий белок определяли рефрактометрическим методом [6]. Содержание белка (в %) определяли по таблице с учетом величины показателя преломления рефрактометра.

Для определения активности аланинаминотрансферазы (АлАТ) и аспартатаминотрансферазы (АсАТ) применяли унифицированный метод Райтмана-Френкеля.

Количество образовавшегося в единицу времени п-нитрофенола, пропорциональное активности фермента, определяли по оптической плотности образца при 405 нм; концентрацию глюкозы – энзиматическим колориметрическим методом; концентрацию неорганического фосфора – UV-методом без депротеинизации; концентрацию кальция – унифицированным колориметрическим методом; содержание железа – по Джонстону (1948), марганца – колориметрическим методом, цинка – по Г.Г. Бергману [6].

Подсчет эритроцитов и лейкоцитов проводили в камере Горяева [6].

Содержание гемоглобина крови определяли с помощью гемоглобинцианидного метода (с ацетонциангидрином), общего белка сыворотки крови – рефрактометрическим методом (рефрактометр типа ИРФ), белковых фракций сыворотки крови – нефелометрическим методом [6].

Для определения активности аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы, щелочной фосфатазы, γ -глутамилтрансферазы, концентрации глюкозы, общего холестерина, неорганического фосфора, кальция, магния, меди в сыворотке крови использовали наборы реагентов фирмы PLIVA – Lachema (Чешская Республика).

Особенности телосложения изучали путём взятия промеров отдельных статей и вычислением индексов телосложения. Для этого из каждой группы было отобрано по 10 типичных ярок и баранчиков-одинцов, у которых при рождении и в возрасте 4, 6 и 8 месяцев брали следующие промеры: высота в холке, высота в крестце, косая длина туловища, глубина груди, ширина груди, обхват груди, обхват пясти. Для более полной характеристики степени развития животных на основании данных промеров рассчитаны индексы телосложения: сбитости, растянутости, длинноногости, грудной, перерослости, костистости.

Настриг невымытой шерсти учитывался индивидуально у опытных баранов и маток во время весенней стрижки овец, с точностью до 0,1 кг. Выход чистого волокна определяли промывкой 20-граммовых образцов шерсти (10 г с бока и 10 г со спины), отобранных во время бонитировки, индивидуально у баранов и у каждой 10-й матки. Настриг мытой шерсти вычисляли с учетом настрига невымытой шерсти и выхода чистого волокна индивидуально у баранов и маток.

Естественную длину шерсти определяли индивидуально у баранов и маток во время бонитировки миллиметровой линейкой с точностью до 0,5 см, тонины шерсти и ее уравненность – визуально у всех животных во время бонитировки. Инструментальную оценку тонины шерсти проводили индивидуально у баранов и 10 маток в соответствии с «Методикой по комплексной оценке рун племенных овец разных направлений продуктивности (тонкорунных и полутонкорунных пород)» [5].

Плодовитость овцематок устанавливали по количеству живых и мертворожденных ягнят в расчете на 100 обьягнвившихся овцематок от числа осемененных (в процентах). Жизнеспособность ягнят определяли по итогам учета их сохранности от рождения до отбивки по методике А.А. Вениаминова, А.М. Жирякова [4].

Все материалы были обработаны методом вариационной статистики по Н.А. Плохинскому, с помощью персонального компьютера при использовании пакета прикладных программ Win Statistica, в частности модуля Basic Statistic/Tables с перечнем статистических процедур Data Management, Descriptive Statistics, Correlation Matrices.

Результаты и их обсуждение

Сравнительная оценка основных показателей продуктивности баранов-производителей пород русской длинношерстной и кубанский линкольн приведена в таблице 1.

Таблица 1. Живая масса и шерстная продуктивность баранов разных пород

Порода	Показатели					
	живая масса, кг	настриг чистой шерсти, г	длина шерсти, см	тонина шерсти, мкм	выход мытой шерсти, %	коэффициент извитости шерсти
Русская длинношерстная	79,1 ± 1,42	2,9 ± 0,88	15,2 ± 0,34	32,3 ± 0,47	56,1 ± 0,35	1,25
Кубанский линкольн	86,0 ± 2,20	3,7 ± 0,23	17,4 ± 0,17	36,4 ± 0,21	60,1 ± 0,53	1,23

Из данных таблицы 1 видно, что по живой массе бараны породы кубанский линкольн превосходили производителей русской длинношерстной на 6,9 кг, или 10,9%, по настригу чистой шерсти – на 0,8 кг, или 12,8%, по длине шерсти – на 2,2 см, или 14,5%, по выходу мытой шерсти – на 4,0%. Полутонкая шерсть баранов кубанский линкольн была грубее, чем у русских длинношерстных, на 4,1 мкм, или 12,7%.

Овцематки русской длинношерстной породы, осеменённые примерно в равном количестве баранами-производителями той же породы и кубанскими линкольнами, имели соответственно живую массу в среднем 52,3-54,1 кг, настриг шерсти – 2,36-2,42 кг при её длине 14,5-14,7 см и тонине 31,2 мкм.

Изучение морфологического состава крови сравниваемых пород баранов свидетельствует, что у производителей местной репродукции показатели эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина и СОЭ на протяжении трёх месяцев наблюдений были относительно стабильными и составляли соответственно 8,24 млн, 9,83 тыс., 131 мг/л и 0,65. В то же время у завезённых кубанских линкольнов перечисленные морфологические показатели крови значительно колебались через 30 и 90 дней наблюдений. Так, количество эритроцитов в момент завоза у линкольнов кубанского типа составило $8,15 \pm 1,46$, через 30 дней их содержание снизилось на 36,2% и равнялось $5,98 \pm 0,40$, а ещё через 30 дней их число возросло до $7,84 \text{ млн} \pm 1,32$. Такая же тенденция наблюдается и по содержанию лейкоцитов и гемоглобина. Что касается показателя скорости оседания эритроцитов, то она через 30 дней наблюдений за животными увеличилась на 16,1%, а ещё через 90 дней снизилась на 24,1% и составила $0,58 \pm 0,37$.

Эти данные свидетельствуют о высоких адаптационных способностях линкольнов кубанского типа, что подтверждается также изучением биохимических показателей крови сравниваемых пород баранов-производителей. При анализе этих показателей до и после завоза животных уже через 30 дней нами было установлено, что у баранов русской длинношерстной породы они были наиболее стабильными во все периоды наблюдений, в то время как у кубанских линкольнов отмечались значительные изменения со стороны содержания белка. Его снижение составило 13,3 г/л, при этом на 2,7% увеличилось содержание α -глобулинов, соответственно на 6,9 и 19,2% уменьшилось количество β - и γ -глобулинов, уровень глюкозы снизился на 1,12 моль/л, что объясняется повышенным расходом ее в организме животных в процессе адаптации. По содержанию кальция и неорганического фосфора наблюдается как снижение уровня их содержания, так и нарушение в соотношении. Показатели АсАТ и АлАТ возросли на 0,06 и 0,07 мкмоль/с.

Таким образом, анализируя полученные результаты через 30 дней наблюдений после смены животными условий содержания, мы отмечаем определённые изменения адаптации животных по ряду показателей в морфологическом и биохимическом составе крови (что согласуется с ранее опубликованными литературными данными [3, 4]).

В пробах крови, полученных от животных через 90 дней после завоза, мы прослеживаем явную тенденцию к нормализации, а по ряду показателей, таких как эритроциты, лейкоциты, общий белок, уровень глюкозы, полную оптимизацию.

На основании полученных результатов можно сделать вывод о хорошей приспособленности завезённых баранов породы линкольн кубанского заводского типа, что также подтверждают данные оценки их воспроизводительной способности: высокая половая активность и оплодотворяющая способность маток.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Учёт результатов осеменения маток русской длинношерстной породы баранами той же породы и кубанскими линкольнами показал, что оплодотворяющая способность маток составила соответственно 87 и 89%. При этом от чистопородного спаривания было получено 116 ягнят на 100 маток, а от скрещивания – на 8% больше.

Для дальнейших исследований отбирали одновозрастных ягнят (как ярочек, так и баранчиков) и проводили наблюдения за их состоянием здоровья, ростом и развитием – от рождения до 14-месячного возраста.

Для сравнительной оценки ягнят, полученных при скрещивании маток русской длинношерстной породы и баранов породы линкольн кубанского заводского типа, был выполнен анализ ряда показателей крови ягнят в возрастном аспекте. Отбор проб крови проводили для биохимического и морфологического исследования в возрасте 30, 90, 210 и 330 дней, с целью сравнения показателей в зависимости от происхождения, возраста и сезонов года.

Морфологические и биохимические показатели крови чистопородных и помесных животных представлены в таблице 2.

Таблица 2. Морфологические и биохимические показатели крови чистопородных и помесных овец (n = по 10)

Показатели	Группа животных и возраст, дней							
	30		90		210		330	
	Чистопородные	Помесные	Чистопородные	Помесные	Чистопородные	Помесные	Чистопородные	Помесные
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,3 ± 0,60	7,0 ± 0,31	7,8 ± 0,50	7,2 ± 0,42	7,1 ± 0,30	8,5 ± 0,43	8,4 ± 0,47	8,2 ± 0,71
Гемоглобин, г/л	93,7 ± 7,10	72,9 ± 5,40	92,4 ± 6,80	68,3 ± 4,35	84,2 ± 2,30	95,8 ± 6,10	97,1 ± 3,65	98,4 ± 5,69
Лейкоциты, $10^9/л$	7,8 ± 0,20	6,2 ± 1,07	6,9 ± 0,50	5,8 ± 1,00	8,3 ± 0,90	7,7 ± 0,60	9,8 ± 0,11	9,4 ± 0,21
Резервная щелочность об,%CO ₂	38,8 ± 4,20	32,9 ± 3,50	36,5 ± 3,90	34,6 ± 2,70	34,6 ± 2,50	39,8 ± 4,10	41,8 ± 3,40	43,4 ± 3,60
Глюкоза, ммоль/л	2,32 ± 0,33	1,97 ± 0,16	1,81 ± 0,23	1,65 ± 0,52	2,03 ± 0,43	2,27 ± 0,47	2,94 ± 0,42	2,76 ± 0,24
Общий белок, г/л	64,3 ± 1,40	58,8 ± 4,00	62,7 ± 3,60	59,1 ± 1,50	63,8 ± 1,00	65,6 ± 1,74	68,5 ± 3,20	70,0 ± 3,15
Альбумины, г/л	19,60 ± 4,70	17,46 ± 3,50	22,40 ± 4,60	16,70 ± 3,80	22,80 ± 1,60	28,20 ± 2,83	32,40 ± 3,50	31,90 ± 3,20
α-глобулины, %	10,22 ± 1,00	9,32 ± 0,60	12,84 ± 0,90	11,31 ± 1,42	9,21 ± 12,03	12,8 ± 0,53	14,06 ± 0,86	15,73 ± 0,52
β-глобулины, %	6,54 ± 2,73	6,31 ± 2,41	7,34 ± 2,46	5,96 ± 2,51	8,92 ± 1,43	7,36 ± 1,16	8,83 ± 2,05	9,04 ± 2,31
γ-глобулины, %	21,50 ± 3,70	20,70 ± 3,30	24,67 ± 3,18	19,25 ± 3,20	21,10 ± 1,60	27,51 ± 3,20	31,51 ± 2,94	33,84 ± 2,74
Кальций, ммоль/л	2,74 ± 0,03	2,97 ± 0,06	2,99 ± 0,05	2,24 ± 0,07	2,95 ± 0,08	3,17 ± 0,01	3,36 ± 0,16	3,07 ± 0,23
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,45 ± 0,48	1,82 ± 0,34	1,75 ± 0,81	1,79 ± 0,22	2,41 ± 0,18	2,56 ± 0,57	2,69 ± 0,48	1,97 ± 0,46
Калий, ммоль/л	4,92 ± 0,53	4,85 ± 0,26	5,62 ± 0,71	4,85 ± 0,44	5,42 ± 0,13	5,21 ± 0,82	4,17 ± 0,61	4,35 ± 0,72
Натрий, ммоль/л	137,9 ± 1,4	134,8 ± 1,7	142,6 ± 1,1	132,0 ± 1,6	138,1 ± 2,4	146,0 ± 1,9	138,0 ± 1,6	139,0 ± 1,8
Цинк, мкмоль/л	47,1 ± 7,1	45,4 ± 6,8	47,5 ± 5,4	46,2 ± 3,2	51,2 ± 4,7	52,8 ± 4,0	49,4 ± 5,1	48,1 ± 4,7
Медь, мкмоль/л	11,82 ± 2,02	14,73 ± 1,79	12,91 ± 1,64	13,35 ± 2,04	16,33 ± 0,54	15,62 ± 1,84	15,87 ± 1,95	16,13 ± 1,32
Марганец, мкмоль/л	1,32 ± 0,42	1,78 ± 0,29	1,47 ± 0,56	1,05 ± 0,43	1,87 ± 0,19	1,90 ± 0,36	1,63 ± 0,79	1,81 ± 0,58

Из данных таблицы 2 видно, что количество эритроцитов во всех группах было практически одинаковым, однако имеются некоторые незначительные колебания в различные возрастные периоды и сезоны года, не выходящие за пределы физиологической нормы.

Самые низкие показатели гемоглобина наблюдаются в опытной группе в возрасте 90 дней ($68,3 \pm 4,3$), тогда как в контроле в этом возрасте количество гемоглобина составляло $92,4 \pm 6,8$. В 330-дневном возрасте количество гемоглобина возросло по сравнению с 30-дневным на 10,4% у чистопородных и 13,6% – у помесных животных.

Общее число лейкоцитов в 30-дневном возрасте оптимально. В то же время отмечается снижение их количества к 90-дневному возрасту до $6,9 \pm 0,5$ в контрольной и до $5,8 \pm 1,0$ – в опытной группе. Затем происходит их постепенное увеличение и к 330-дневному возрасту достигает у контрольных и опытных животных соответственно $9,8 \pm 0,11$ и $9,4 \pm 0,21$, что свидетельствует об усилении защитных свойств ягнят к данному сроку исследования.

Наименьшее количество общего белка ($58,8 \pm 4,0$) наблюдается у ягнят опытной группы в 30-дневном возрасте, тогда как у ягнят контрольной группы этого возраста оно составляет ($64,3 \pm 1,4$).

Содержание общего белка у ягнят русской длинношерстной породы в различные сроки исследования не выходило за пределы физиологической нормы, хотя и отмечались незначительные его колебания. В то же время у помесных ягнят мы видим, что количество общего белка имеют тенденцию к возрастанию и к 330-дневному возрасту его уровень несколько превышает показатели животных контрольной группы.

Содержание альбуминов в обеих группах до 210-дневного возраста заметно уменьшилось, а к 330 дням приблизилось к физиологической норме.

Количество α -глобулинов в 30-дневном возрасте находилось ниже физиологических пределов в обеих группах, далее прослеживается тенденция к увеличению их содержания, однако в 210-дневном возрасте в контрольной группе наблюдали незначительное снижение, и в 330-дневном возрасте количество α -глобулинов достигало достаточного уровня в обеих группах $14,06 \pm 0,86$ и $15,73 \pm 0,52$.

Содержание β -глобулинов не выходило за пределы физиологических границ во все возрастные периоды, а лишь имело постепенную тенденцию к нарастанию.

Показатели γ -глобулинов находились в пределах нормы в разные периоды исследований, а максимального уровня достигли к 330 дням жизни чистопородных и помесных животных – $31,51 \pm 2,94$ и $33,84 \pm 2,74$.

Пониженное содержание глюкозы у молодняка контрольной и опытной групп отмечается в 90-дневном возрасте, что мы связываем с особенностью типа кормления (недостаток в кормах легкоусвояемых углеводов).

Из таблицы 2 видно, что показатели резервной щелочности во всех случаях снижаются, что указывает на сдвиг кислотно-щелочного равновесия в сторону ацидоза, это можно объяснить однотипным высококонцентратным уровнем кормления животных, и только к 330-дневному возрасту уровень резервной щелочности достигает нижней границы физиологической нормы.

По содержанию макро- и микроэлементов в сыворотки крови экспериментальных животных не наблюдается каких-либо значительных отклонений. Однако имеет место нарушение кальций-фосфорного соотношения в опытной и контрольной группах в возрасте 90 и 210 дней (в контрольной группе $2,99 \pm 0,05$ ммоль/л к $1,75 \pm 0,81$ ммоль/л и опытной – $2,24 \pm 0,07$ ммоль/л к $1,79 \pm 0,22$ ммоль/л; в 210 дней в контрольной $2,95 \pm 0,08$ ммоль/л к $2,41 \pm 0,18$ ммоль/л и опытной группе – $3,17 \pm 0,01$ ммоль/л к $2,56 \pm 0,57$ ммоль/л). К 330-дневному возрасту в обеих группах кальций-фосфорное соотношение балансируется и составляет 2 : 1.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Таким образом, результаты проведенных исследований по анализу биохимических и морфологических показателей крови ягнят, с учетом возраста животных и сезонов года свидетельствуют, что они как у помесных ягнят, так и чистопородных животных находятся в пределах нормы.

Взвешивание чистопородного и помесного молодняка от рождения до 14-месячного возраста показало, что использование линкольнов кубанского заводского типа способствует значительному увеличению у помесных животных живой массы во все возрастные периоды (табл. 3).

Таблица 3. Динамика живой массы ярочек, кг

Возраст	Группы		Разность	
	Чистопородные	Помесные	кг	%
При рождении	3,4 ± 0,10	3,7 ± 0,20	0,3	10,9
2 месяца	15,9 ± 0,38	17,4 ± 0,42	1,5	10,9
4 месяца	25,3 ± 0,37	28,1 ± 0,43	2,8	11,1
8 месяцев	32,4 ± 0,39	38,6 ± 0,57	6,2	11,9
14 месяцев	49,3 ± 0,52	56,8 ± 0,61	7,5	11,5

В среднем при рождении и в двухмесячном возрасте живая масса помесных ярочек была выше чистопородных соответственно на 0,3 и 1,5 кг, или 10,9% ($P > 0,95$).

При отбивке молодняка от маток живая масса чистопородных ярочек равнялась 25,3 кг, а у помесных она была на 2,8 кг больше. В возрасте 8 месяцев различия по живой массе между ярочками двух групп стали более выраженными. Масса животных первой группы на 6,2 кг, или на 11,9%, превосходила массу животных второй группы ($P > 0,999$).

В 14 месяцев средняя живая масса ярочек от кубанских линкольнов составила 56,8 кг, что на 7,5 кг, или 11,5%, выше ярок русской длинношерстной породы при высокой степени достоверности разности ($P > 0,999$).

Показатели массы тела баранчиков породы русская длинношерстная и помесей русская длинношерстная и кубанский линкольн представлены в таблица 4.

Таблица 4. Динамика живой массы баранчиков, кг

Возраст	Группы		Разность	
	Чистопородные	Помесные	кг	%
При рождении	3,6 ± 0,10	4,2 ± 0,1	0,6	11,7
2 месяца	18,4 ± 0,20	21,7 ± 0,37	3,3	11,8
4 месяца	27,6 ± 0,38	31,2 ± 0,36	3,6	11,3
8 месяцев	38,9 ± 0,82	43,6 ± 0,76	4,7	11,2
14 месяцев	52,4 ± 0,79	58,7 ± 0,81	6,3	11,2

В среднем живая масса помесных баранчиков при рождении составила $4,2 \pm 0,10$ кг, что на 0,6 кг, или на 11,7%, больше по сравнению с чистопородными ($P > 0,95$); в 2 месяца помесные баранчики превосходили по живой массе чистопородных баранчиков на 11,8%. Четырёхмесячные чистопородные баранчики весили в среднем при отъёме от матерей 26,6 кг, а помесные – на 3,6 кг больше, или на 11,3%. В 8 и 14 мес. наблюдалась такая же тенденция превосходства помесей над чистопородными животными на 11,2%.

Таким образом, использование баранов кубанский линкольн на овцематках русской длинношерстной породы даёт возможность значительно повысить живую массу получен-

ного потомства. Аналогичная тенденция наблюдается при скрещивании полутонкорунных баранов с матками других направлений продуктивности [1, 2, 8].

С целью более точной оценки роста и развития молодняка русской длинношерстной породы и их помесей с баранами кубанский линкольн было проведено взятие промеров статей тела у сравниваемых животных на примере баранчиков разного возраста. По промерам определялись основные индексы телосложения, так как абсолютное значение этого признака не полностью дает представление о росте и развитии животного.

Данные о развитии чистопородных и помесных баранчиков в различные возрастные периоды приведены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5. Промеры статей тела чистопородных и помесных баранчиков, см

Промеры	Группа и возраст животных	
	Чистопородные	Помесные
4 месяца		
Высота в холке	54,6 ± 0,27	57,1 ± 0,32
Высота в крестце	58,3 ± 0,36	61,4 ± 0,21
Косая длина туловища	61,4 ± 0,42	63,2 ± 0,45
Глубина груди	19,6 ± 0,31	21,6 ± 0,18
Ширина груди	15,8 ± 0,28	17,2 ± 0,36
Обхват груди	69,5 ± 0,24	71,5 ± 0,29
Обхват пясти	6,8 ± 0,35	7,4 ± 0,24
6 месяцев		
Высота в холке	60,7 ± 0,29	63,0 ± 0,21
Высота в крестце	60,3 ± 0,14	62,1 ± 0,45
Косая длина туловища	62,8 ± 0,09	65,7 ± 0,23
Глубина груди	22,6 ± 0,16	24,7 ± 0,29
Ширина груди	16,2 ± 0,28	18,4 ± 0,15
Обхват груди	71,9 ± 0,18	74,8 ± 0,29
Обхват пясти	7,9 ± 0,42	8,6 ± 0,30
8 месяцев		
Высота в холке	75,6 ± 0,14	76,8 ± 0,09
Высота в крестце	69,8 ± 0,43	72,6 ± 0,42
Косая длина туловища	74,5 ± 0,28	76,3 ± 0,16
Глубина груди	27,4 ± 0,41	28,5 ± 0,31
Ширина груди	19,2 ± 0,17	21,3 ± 0,16
Обхват груди	84,2 ± 0,36	86,1 ± 0,34
Обхват пясти	8,1 ± 0,04	8,9 ± 0,06

Анализ данных таблицы 5 свидетельствует, что помесные животные по ряду показателей промеров статей тела имеют некоторые превосходства над чистопородными. Так, высота в холке у помесных животных больше в 4 месяца на 4,6%, в 6 месяцев – на 4,8% и в 8-месячном возрасте – на 1,6% ($P < 0,95$).

Высота в крестце у помесных животных в 4, 6 и 8 месяцев превышала высоту чистопородных животных в эти же периоды роста на 5,3, 3,0 и 4,0%, но разность была также статистически недостоверной ($P < 0,95$). Косая длина туловища по указанным выше возрастам была выше на 2,9, 3,0 и 2,4% у помесного молодняка по сравнению с чистопородными животными.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Показатели глубины груди у помесного молодняка превышали показатели чистопородных животных соответственно на 10,2, 9,1 и 4,0%, ширины груди – на 8,9, 13,6 и 10,9%, обхвата груди – на 2,9, 4,0 и 2,2%. Разница в показателях обхвата пясти у баранчиков помесной группы по сравнению с чистопородной равнялась 8,8, 8,9 и 9,9%.

Таким образом, помесные животные во все возрастные периоды отличались от своих чистопородных сверстников более высокими показателями промеров.

На основании результатов промеров статей тела баранчиков были рассчитаны индексы телосложения (табл. 6).

Таблица 6. Индексы телосложения чистопородных и помесных баранчиков

Индексы	Группа и возраст животных	
	Чистопородные	Помесные
4 месяца		
Длинноногости	64,11	62,17
Растянутости	112,45	110,68
Грудной	80,61	79,63
Перерослости	106,78	107,53
Сбитости	113,19	113,14
Костистости	12,45	12,96
6 месяцев		
Длинноногости	62,77	61,16
Растянутости	103,46	104,28
Грудной	71,68	74,49
Перерослости	99,34	97,64
Сбитости	114,49	115,62
Костистости	13,02	13,52
8 месяцев		
Длинноногости	63,76	62,89
Растянутости	98,54	99,35
Грудной	70,07	74,75
Перерослости	92,33	94,53
Сбитости	113,02	114,35
Костистости	10,71	11,59

Анализ данных, приведенных в таблице 6, показывает, что полукровные потомки к 6 и 8-месячному возрасту имели более высокие значения индексов телосложения (растянутости, грудного, сбитости), характерные для овец мясного направления продуктивности:

В целом помесные животные отличались хорошим развитием грудной клетки, сбитостью, прочностью костяка при достаточно высокой живой массе.

Таким образом, бараны-производители нового заводского типа кубанский линкольн хорошо адаптировались в других природно-климатических условиях, и их использование на овцематках русской длинношерстной породы способствует получению потомства с лучшими морфологическими и биохимическими показателями крови при хороших показателях роста и развития.

Библиографический список

1. Абонеев В.В. Откормочные и мясные качества потомства разных вариантов подбора в товарных стадах / В.В. Абонеев, Л.Н. Скорых, Д.В. Абонеев // Зоотехния. – 2013. – № 1. – С. 24.
2. Генетические основы высокой продуктивности овец и коз : монография / В.В. Абонеев, Л.Н. Чижова, А.К. Михайленко, Л.В. Ольховская, Д.В. Абонеев. – Ставрополь, 2015. – 256 с.
3. Гольцблат А.И. Повышение продуктивности овец / А.И. Гольцблат, А.Д. Шацкий. – Ленинград : Колос, Ленингр. отд-ние, 1982. – 224 с.
4. Жиряков А.М. Промышленное скрещивание овец / А.М. Жиряков, Р.С. Хамицаев. – Москва : Агропромиздат, 1986. – 112 с.
5. Методика комплексной оценки рун племенных овец разных направлений продуктивности (тонкорунных и полутонкорунных пород). – Ставрополь : ВНИИОК, 1991. – 29 с.
6. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики : справочник / Под ред. проф. И.П. Кондрахина. – Москва : КолосС, 2004. – 520 с.
7. Панин Л.Е. Энергетические аспекты адаптации : монография / Л.Е. Панин. – Ленинград : Медицина, 1978. – 192 с.
8. Прогнозирование продуктивности, воспроизводства и резистентности овец / А.И. Ерохин, В.В. Абонеев, Е.А. Карасев, С.А. Ерохин, Д.В. Абонеев. – Москва : Типография РАСХН, 2010. – 352 с.
9. Ульянов А.Н. Интенсивная технология полутонкорунного мясо-шерстного овцеводства : монография / А.Н. Ульянов, А.В. Рыжков. – Москва : Росагропромиздат, 1990. – 222 с.
10. Ульянов А.Н. Новый заводской тип овец породы линкольн на Кубани / А.Н. Ульянов, А.Ш. Китазе, А.В. Рыжков // Конференция по развитию овцеводства : тезисы научных сообщений. – Ставрополь : ВНИИОК, 1989. – Ч. I. – С. 94-96.
11. Шапоренко В.В. Эффективность скрещивания тонкорунных и тонкорунно-грубошерстных маток различной доли кровности с баранами породы линкольн / В.В. Шапоренко // Материалы международной научно-практической конференции. – Волгоград, 2010. – С. 186-189.
12. Яхьяев М.З. Продуктивность линкольнов с разной тониной шерсти / М.З. Яхьяев // Овцеводство. – 1972. – № 1. – С. 14-15.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ Принадлежность к организации

Василий Васильевич Абонеев – член-корреспондент РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник отдела разведения и генетики сельскохозяйственных животных, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела», Российская Федерация, Московская область, пос. Лесные Поляны, тел. 8(865) 515-95-57, E-mail: aboneev49@mail.ru.

Леонид Григорьевич Горковенко – доктор сельскохозяйственных наук, директор ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства», Российская Федерация, г. Краснодар, пгт Знаменский, тел. 8(861) 260-87-71, E-mail: skniig@mail.ru, skniig@skniig.ru.

Анна Яковлевна Куликова – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник отдела разведения и селекции сельскохозяйственных животных, ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства», Российская Федерация, г. Краснодар, пгт Знаменский, тел. 8(861) 260-87-91, E-mail: skniig@mail.ru, skniig@skniig.ru.

Наталья Ивановна Цапкина – ассистент кафедры общей зоотехнии, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-91-82, E-mail: feeding@veterin.vsau.ru.

Дата поступления в редакцию 22.03.2016

Дата принятия к печати 26.04.2016

AUTHOR CREDENTIALS Affiliation

Vasily V. Aboneev – Corresponding Member of RAS, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Research Scientist, the Dept. of Agricultural Animal Breeding and Genetics, All-Russian Scientific Research Livestock Breeding Institute, Russian Federation, Moscow Oblast, Lesnye Polyany p.g.t., tel. 8(865) 515-95-57, E-mail: aboneev49@mail.ru.

Leonid G. Gorkovenko – Doctor of Agricultural Sciences, Director, North Caucasus Research Institute of Animal Husbandry, Russian Federation, Krasnodar, Znamensky p.g.t., tel. 8(861) 260-87-71, E-mail: skniig@mail.ru, skniig@skniig.ru.

Anna Ya. Kulikova – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Research Scientist, the Dept. of Agricultural Animal Selective Breeding, North Caucasus Research Institute of Animal Husbandry, Russian Federation, Krasnodar, Znamensky p.g.t., tel. 8(861) 260-87-71, E-mail: skniig@mail.ru, skniig@skniig.ru.

Nataliya I. Tsapkina – Assistant, the Dept. of General Animal Science, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-91-82, E-mail: feeding@veterin.vsau.ru.

Date of receipt 22.03.2016

Date of admittance 26.04.2016

МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СТАТУС СВИНОМАТОК В ПЕРИОД СУПОРОСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТЕВИИ В КАЧЕСТВЕ КОМПОНЕНТА РАЦИОНА

Татьяна Викторовна Слащилина¹
Сергей Николаевич Семёнов¹
Геннадий Владимирович Парфёнов²

¹ Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I
² АО «Хювефарма»

Биологические особенности свиней, а также средовые причины повышают актуальность проблемы обеспечения свиноматок необходимыми питательными веществами. Так как существующие кормовые компоненты комбикормов не всегда обеспечивают полноту реализации генетического потенциала свиноматок, была проведена работа по изучению влияния стевии на метаболические процессы свиноматок в период супоросности. Экспериментально-лабораторная часть работы выполнена в свиноводческих хозяйствах Липецкой области, Липецкой облветлаборатории и в Воронежском государственном аграрном университете. В ходе эксперимента применялись современные и классические методики исследования биохимических и иммунологических показателей крови. Проведённые исследования показали, что скармливание супоросным свиноматкам высушенной и измельчённой стебле-листьевой массы стевии в составе основного рациона положительно влияет на обмен веществ и ассимиляционные процессы, повышает способность организма противостоять воздействию факторов, активизирующих свободнорадикальное окисление. Анализ полученных экспериментальных данных свидетельствует о том, что использование стевии в рекомендуемых объёмах в качестве корма для супоросных свиноматок оказывает положительное влияние на ассимиляционные процессы в их организме за счёт активации углеводного, протеинового и липидного обмена соответственно на 27,7%, 9,2 и 5,9%, способствует росту показателей неспецифической резистентности организма (в том числе по лизоцимной активности сыворотки крови – на 5,49%, комплиментарной активности – на 4,23%, бактерицидной активности – на 8,51%, фагоцитарной активности – на 6,28%), повышает антиоксидантную активность крови, благодаря активации супероксиддисмутазы (на 29,3%), каталазы (на 42,9%), глутатионпероксидазы (на 28,9%), глутатионредуктазы (на 12,9%), а также снижает уровень малонового диальдегида (на 59,4%).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: свиноматки, кормление, стевия, обмен веществ, продуктивность, сохранность.

METABOLIC STATUS OF PREGNANT SOWS WITH THE USE OF STEVIA AS A COMPONENT OF THEIR DIET

Tatiana V. Slashchilina¹
Sergey N. Semyonov¹
Gennady V. Parfyonov²

¹ Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great
² JSC «Huvepharma»

Biological characteristics of pigs and environmental reasons increase the relevance of the problem of providing sows with essential dietary nutrients. Since the existing feed components of animal compound feeds not always ensure the completeness of realization of genetic potential of sows, the authors undertake a study on the effect of stevia on metabolic processes in sows during pregnancy. Experimental & laboratory part of work was carried out in pig farms in Lipetsk Oblast, Lipetsk Regional Veterinary Laboratory and Voronezh State Agrarian University. During the experiment modern and classical methods of investigation of biochemical and immunological parameters of blood were used. Studies have shown that feeding pregnant sows with dried and shredded stalk and leaf mass of stevia as part of their basic diet has a positive effect on the metabolism and assimilation processes and increases the ability to resist to the influence of factors that activate free radical oxidation. The analysis of experimental data shows that the use of stevia in recommended volumes has a positive effect on the assimilation processes in the body due to the activation of carbohydrate, protein and lipid metabolism by 27.7%, 9.2% and 5.9%, respectively; promotes the growth of nonspecific

body resistance parameters (including those of blood serum lysozyme activity – by 5.49%, complementary activity – by 4.23%, bactericidal activity – by 8.51%, phagocyte activity – by 6.28%); increases the antioxidant blood activity through the activation of superoxide dismutase (29.3%), catalase (42.9%), glutathione peroxidase (28.9%), and glutathione reductase (12.9%) and reduces the level of malondialdehyde (59.4%).

KEY WORDS: sows, feeding, stevia, metabolism, productivity, safety.

Введение

Современные тенденции в свиноводстве предусматривают появление новых интенсифицированных технологических схем, особенностью которых являются новые методы содержания, кормления и эксплуатации свинополовья. Устойчивое ветеринарное благополучие в свиноводческих предприятиях в обязательном порядке достигается за счёт укрепления иммунного статуса животных. В первую очередь это касается свиноматок, как наиболее восприимчивых к любым нововведениям, и особенно связанным с кормлением животных. Особенностью их содержания является малоподвижный режим и интенсивная «эксплуатационная» нагрузка. Всё это негативно сказывается на всех основных физиологических процессах, протекающих в организме свиноматок, а в дальнейшем – и на потомстве, что создает угрозу ухудшения экономической ситуации на агропромышленном предприятии.

Многие производители пытаются оптимизировать затраты на свиноводство, сокращая фактические затраты на корма. По нашему мнению, такая позиция губительна для отрасли. Следует не уменьшать прямые финансовые издержки, связанные с кормовой базой, а находить альтернативные кормовые компоненты, обеспечивающие повышение эффективности рационов за счёт использования биологически активных натуральных компонентов. Экономия на качественных рационах чревата нарушением обменных процессов в организме свиноматок, что незамедлительно скажется на их биолого-хозяйственных характеристиках, а также на качестве потомства. Существующие кормовые компоненты комбикормов не всегда обеспечивают полноту реализации генетического потенциала свиноматок, не оказывают стимулирующего действия на показатели естественной резистентности и иммунологической реактивности организма. Именно поэтому кормление свиноматок требует контроля и корректировки по выбору оптимальных ингредиентов, формирующих рацион животных.

Современные технологии кормопроизводства предлагают разнообразные варианты решения этого вопроса. Одним из них следует признать использование в схеме кормления свиноматок биологически активных веществ растительного происхождения.

Такая расстановка приоритетов объясняется тем, что фитоконпоненты корма обеспечивают животное разнообразными веществами, важными для активного функционирования организма:

- во-первых, это сырой жир – основной источник энергии;
- во-вторых, сырая клетчатка, стимулирующая процессы пищеварения;
- в-третьих, протеин – главный поставщик аминокислот;
- в-четвёртых, углеводная составляющая, влияющая на эффективность пищеварения;
- в-пятых, минеральные вещества и витамины, главное свойство которых состоит в обеспечении физиологически предусмотренного функционирования всех систем и органов;
- в-шестых, комплекс биологически активных веществ, куда входят ферменты, антиоксиданты, природные антибиотики, натуральные пробиотики и пребиотики и т. п.

Имея такой набор жизненно и хозяйственно значимых компонентов, можно обеспечить не только заметный рост и развитие свинополовья, но и устойчивое повышение рентабельности отрасли [6, 7, 12].

При использовании биологически активных веществ достигается стимуляция ассимиляционных процессов и сдерживание диссимиляции, а также создание приемлемого баланса между этими двумя явлениями. Доказано, что научно обоснованная профилактика

нарушений обмена веществ в живом организме является важным резервом повышения продуктивности животных, их сохранности, формирования хозяйственно ценных характеристик. Раннее прогнозирование и предупреждение сбоев в работе организма за счёт грамотно составленных рационов сказывается не только на производственных показателях, но и до определённой степени нивелирует несовершенство технологий выращивания сельскохозяйственных животных, обеспечивает повышение естественной резистентности и оптимизирует стресс-реактивность организма [1, 2, 8].

В этой связи нами была проведена работа по изучению влияния стевии как компонента рациона кормления на метаболические процессы свиноматок в период супоросности.

Методика эксперимента

Научно-исследовательская работа выполнялась в соответствии с целевыми научными программами, координируемыми Министерством сельского хозяйства Российской Федерации, с планом научных исследований кафедры акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных и кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I». Экспериментальная и лабораторная часть работы проводилась в свиноводческих хозяйствах Липецкой области и ОГБУ «Липецкая областная ветеринарная лаборатория».

Объектом исследования являлись свиноматки, из которых были сформированы опытная и контрольная группы численностью соответственно 170 и 168 голов. Свиноматки опытной группы на всём протяжении супоросности получали в качестве компонента к основному рациону высушенную и измельчённую стебле-листьевую массу стевии в количестве 5% на тонну комбинированного корма [3]. Продолжительность эксперимента составила 115 дней.

Биохимические исследования крови проводили согласно утверждённым методикам:

- количество общего белка в сыворотке крови определяли рефрактометрическим методом, основанным на использовании коэффициента преломления исследуемого вещества (отношение синуса угла падения луча света к синусу угла его преломления);
- альбумины и глобулины – нефелометрическим методом;
- мочевины в сыворотке – по цветной реакции с диацетилмонооксимом;
- количество общих липидов – методом Свана в модификации Баумана (окрашенные судаковым черным липиды количественно извлекаются из сыворотки крови и определяются фотометрически);
- количество холестерина в сыворотке – методом Ильки, основанным на реакции Либерманна-Бурхардта;
- уровень глюкозы в крови – по цветной реакции с ортолуидином;
- активность щелочной фосфатазы – методом гидролиза Р-глицерофосфата (метод Бодански);
- активность аспаратаминотрансферазы (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ) – на спектрофотометре с термостатированной кюветой.

Определяли следующие показатели системы антиоксидантной защиты организма и продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ):

- активность супероксиддисмутазы (СОД) – с помощью ФЭК (метод основан на торможении супероксиддисмутазой восстановления бесцветных тетразолиевых солей супероксидными анионрадикалами, при котором происходит их превращение в окрашенные соединения – формазаны);
- активность каталазы – с помощью атомно-абсорбционного спектрофотометра «Перкин-Элмер-703» (метод основан на способности пероксида водорода образовывать с молибдатом аммония стойкий окрашенный комплекс с максимумом поглощения при 410 нм);

- активность глутатионпероксидазы (ГПО) – на атомно-абсорбционном спектрофотометре «Перкин-Элмер-703» (глутатионпероксидаза (селенсодержащий фермент), восстанавливая гидропероксиды, окисляет восстановленный глутатион, по уменьшению которого в среде инкубации определяется активность фермента);

- активность глутатионредуктазы (ГР) – по степени увеличения количества восстановленного глутатиона в среде инкубации, так как глутатионредуктаза, используя восстановленные формы пиридиннуклеотидов, переводит окисленную форму глутатиона в восстановленную (использовали атомно-абсорбционный спектрофотометр «Перкин-Элмер-703»);

- количество малонового диальдегида (МДА) в крови – с помощью метода, принцип которого основан на том, что при высокой температуре в кислой среде малоновый диальдегид (МДА) реагирует с 2-тиобарбитуровой кислотой с образованием окрашенного триметинового комплекса, имеющего максимум поглощения при 532 нм (применяли спектрофотометр СФ-46).

Также определяли следующие показатели естественной резистентности:

- лизоцимную активность сыворотки крови (ЛАСК) – фотоэлектроколориметрическим методом с использованием эталонной культуры *Micrococcus lizodeiticus* (основан на способности лизоцима быстро лизировать эту культуру);

- комплементарную активность сыворотки крови (КАСК) – методом определения по проценту гемолиза эритроцитов барана;

- бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК) – фотонепелометрическим методом в модификации О.В. Смирновой, Г.А. Кузьминой (1966), который основан на свойствах сыворотки крови оказывать бактерицидное и бактериостатическое действие на микроорганизмы (тест-культуру) и на учёте изменения оптической плотности питательной среды при добавлении в нее сыворотки крови;

- уровень фагоцитоза – постановкой опсонофагоцитарной реакции (ОФР) на ФЭК (определение в условиях *in vitro* способности нейтрофилов периферической крови исследуемых животных фагировать микробные клетки; с использованием тест-культуры белого стафилококка – *Staph. albus.*);

- фагоцитарную активность лейкоцитов (ФАЛ) – расчётным методом;

- фагоцитарный индекс – расчётным методом путем деления общего количества фагированных микробных тел на количество учтенных нейтрофилов;

- фагоцитарное число – расчётным методом путем деления общего числа фагированных микробных тел на число активных нейтрофилов [4, 9, 10, 14].

Статистическую обработку результатов исследований проводили с помощью электронных таблиц Microsoft Excel 2010 на персональном компьютере с использованием критерия Стьюдента.

Результаты исследований

В организме в тесной взаимосвязи осуществляется процесс обмена белков, жиров, углеводов, витаминов, водно-солевой обмен, которые в комплексе обеспечивают организм энергией. Основным источником энергии служат углеводы, они используются для образования заменимых аминокислот, нуклеотидов, гликопротеидов, жирных кислот и др. Поступающие с кормом углеводы, в том числе крахмал и дисахариды, в желудочно-кишечном тракте расщепляются до моносахаридов гликолитическими ферментами микроорганизмов. Кроме того, глюкоза является предшественником углеводных компонентов гликопротеинов и гликозаминов, используется печенью, мышцами и другими тканями для синтеза гликогена, который, в свою очередь, отвечает за поддержание концентрации глюкозы в крови. Важна роль углеводов и для нормального функционирования микрофлоры пищеварительного тракта [13, 14].

Белки также могут служить опосредованным источником энергии. Превращение белков начинается в желудке под действием ферментов. Они расщепляются до полипеп-

тидов, пептидов и частично аминокислот, дальнейшее их расщепление происходит в кишечнике под действием ферментов до аминокислот, которые затем всасываются в кровь и включаются в новые обменные реакции, используются для синтеза белка тканей. Избыток аминокислот может использоваться как источник энергии: аминокислоты дезаминируются, а затем окисляются с освобождением энергии и образованием воды и диоксида углерода. При дезаминировании в тканях образуется аммиак, он связывается с глутаминовой кислотой, образуя глутамин, который после транспортировки аммиака в печени снова распадается на глутаминовую кислоту и аммиак. Аммиак в печени превращается в мочевины, креатинин, мочевую кислоту, алантоин, диоксид углерода и воду, которые являются конечными продуктами превращения белков [5, 8, 14].

В сочетании с белками и углеводами в состав рационов животных входят жиры, которые служат основным резервом энергии для организма. Это обусловлено тем, что при недостаточном поступлении энергии в организм животных липиды способны задерживать в нём азот, предупреждать катаболизм аминокислот. Кроме того, жиры способствуют всасыванию, транспортировке и депонированию жирорастворимых витаминов.

Все изменения обмена веществ отражаются на гематологических показателях, поэтому в экспериментах степень воздействия стевии на организм супоросных свиноматок оценивалась с помощью биохимического анализа крови (табл. 1).

Таблица 1. Биохимические показатели крови супоросных свиноматок опытной и контрольной группы

Показатели	Контрольная группа		Опытная группа	
	Фон	115-й день	Фон	115-й день
Общий белок, г/л	79,30 ± 1,21	79,00 ± 1,33	79,10 ± 1,85	87,00 ± 1,00*
Альбумин, г/л	37,36 ± 0,17	39,42 ± 0,54	37,13 ± 0,77	44,90 ± 0,35*
Глобулин, г/л	40,24 ± 0,81	42,01 ± 0,30	41,65 ± 0,49	49,15 ± 0,49*
Мочевина, ммоль/л	4,18 ± 0,11	5,00 ± 0,20	4,38 ± 0,09	3,93 ± 0,07*
Общие липиды, г/л	2,94 ± 0,08	3,03 ± 0,07	2,85 ± 0,06	3,21 ± 0,10
Холестерин, моль/л	2,23 ± 0,02	2,22 ± 0,05	2,25 ± 0,02	1,80 ± 0,02*
Глюкоза, моль/л	3,45 ± 0,08	3,35 ± 0,02	3,51 ± 0,07	4,28 ± 0,01***
Щелочная фосфатаза, мкмоль/мл	1,99 ± 0,05	1,98 ± 0,03	1,92 ± 0,10	1,65 ± 0,05**
АлАТ, нмоль/сек·л	66,24 ± 2,03	69,07 ± 2,71	70,75 ± 1,18	60,00 ± 1,47*
АсАТ, нмоль/сек·л	42,05 ± 1,26	45,54 ± 2,99	45,40 ± 0,82	39,05 ± 3,15

* P ≤ 0,05 – при сравнении итоговых значений между группами;

** P ≤ 0,01 – при сравнении итоговых значений между группами;

*** P ≤ 0,001 – при сравнении итоговых значений между группами

Фоновые биохимические показатели крови у супоросных свиноматок, участвовавших в эксперименте, находились на одном уровне. В последующем проведённые исследования показали достоверный ($P \leq 0,05$) рост концентрации общего белка на 9,2% в опытной группе. В этой же группе наблюдался устойчивый рост альбуминов, который к 115-му дню составил 12,2%. Доля глобулиновой фракции белка также возросла – на 14,5%, что, по нашему мнению, связано с развивающейся иммунобиологической активностью организма свиноматок, получавших стевию. За период опыта у свиноматок опытной группы наблюдалось снижение уровня мочевины, в итоге падение составило 27,2%. В контрольной группе достоверных изменений уровня мочевины зарегистрировано не было. У супоросных свиноматок стевия повысила количество общих липидов в крови на 5,9%, и снизила концентрацию холестерина на 23,3%.

Активное участие в обмене липидов и протеинов принимает глюкоза. Исследования крови показали, что фоновые значения концентрации глюкозы в крови животных в обеих группах не превышали физиологической нормы и колебались в пределах 3,35-4,28 моль/л. В

контрольной группе показатель не имел достоверной динамики за всё время эксперимента. В опытной группе концентрация глюкозы достоверно увеличилась ($P \leq 0,001$) на 27,7%. Активность щелочной фосфатазы в крови животных опытной группы к 115-му дню снизилась на 20,0% по отношению к первоначальному значению.

Для эффективного использования протеина кормового рациона большое значение имеет активность ферментов трансаминирования: аспартат- (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ). В контрольной группе за время эксперимента рост концентрации АлАТ в крови составил 6,8%, а в опытной группе, напротив, наблюдалось достоверное ($P \leq 0,05$) уменьшение этого показателя на 15,1%. К концу эксперимента показатель АсАТ в контрольной группе вырос на 7,9%, а в опытной, наоборот, снизился на 16,6%.

Таким образом, биохимический анализ крови и её сыворотки показал, что скармливание супоросным свиноматкам высушенной и измельчённой стебле-листьевой массы стевии в составе основного рациона положительно влияет на обмен веществ и ассимиляционные процессы в их организме.

Среди различных систем организма, обеспечивающих постоянство внутренней среды, важная роль принадлежит неспецифическим факторам защиты, обуславливающим естественную резистентность (ЕР). Нарушение неспецифических защитных механизмов может повлечь за собой расстройство клеточного взаимодействия, необходимого для индукции специфического иммунного ответа. В основе специфической резистентности лежит иммунная реактивность, т. е. ответная реакция организма на действие специфических антигенов (микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности). Иммунная реактивность обеспечивается функцией иммунной системы, основной задачей которой является распознавание, взаимодействие и удаление из организма чужеродных клеток и других субстанций, которые проникли из внешней среды или образовались в организме вследствие мутагенеза или патологического процесса в клетках и тканях.

Резистентность организма животных зависит от условий их содержания, кормления, физиологического состояния и других факторов. Механизмы, обеспечивающие ЕР, тонко реагируют на внешние воздействия и поэтому могут служить объективными показателями общего физиологического состояния организма. Факторы ЕР имеют место в организме с первого до последнего дня жизни животного и по-разному реагируют на раздражитель, передаваясь по наследству. Именно от них, наряду со способностью организма формировать специфический иммунитет, зависит его сопротивляемость факторам внешней среды. Современными методами лабораторного анализа можно дать количественную оценку степени естественной резистентности. Её показатели приобретают значительную патогенетическую и прогностическую роль при заболеваниях [10, 11, 14].

В связи с вышесказанным в период экспериментальных исследований были изучены такие показатели неспецифической резистентности организма супоросных свиноматок, как лизоцимная, комплементарная, бактерицидная и фагоцитарная активность сыворотки крови, а также фагоцитарный индекс и фагоцитарное число (табл. 2).

Таблица 2. Неспецифические показатели клеточного и гуморального иммунитета подопытных животных

Группа	ЛАСК, %	КАСК, %	БАСК, %	ФА, %	ФИ	ФЧ
Фон						
Контрольная	24,76 ± 0,28	31,43 ± 1,15	52,13 ± 1,05	34,71 ± 0,95	3,06 ± 0,78	1,89 ± 0,20
Опытная	24,57 ± 0,55	32,01 ± 0,40	50,88 ± 0,64	33,13 ± 0,29	2,45 ± 0,64	1,77 ± 0,04
115-й день						
Контрольная	25,11 ± 0,37	33,08 ± 1,05	51,03 ± 0,40	34,03 ± 1,28	3,01 ± 0,47	2,00 ± 0,11
Опытная	30,25 ± 0,10*	36,24 ± 0,21*	59,39 ± 0,12*	39,41 ± 0,85*	3,99 ± 0,25*	2,15 ± 0,05*

* $P \leq 0,001$ – при сравнении фоновых и итоговых показателей внутри опытной группы

Одновременное определение неспецифических показателей клеточного и гуморального иммунитета супоросных свиноматок опытной и контрольной групп указывает на то, что среди животных, получавших экспериментальный корм, лизоцимная активность сыворотки крови к концу эксперимента достоверно увеличилась на 5,49%. Комплиментарная активность достоверно возросла на 4,23%. Рост бактерицидной активности оказался равен 8,51%. Фагоцитарная активность имела положительную динамику, которая составила 6,28% по отношению к фоновым значениям ($P \leq 0,001$). В контрольной группе исследуемые показатели достоверно не изменялись.

Фагоцитарный индекс (ФИ), то есть число фагоцитированных микробных клеток в пересчёте на один учтённый нейтрофил от общего количества подсчитанных нейтрофилов, за период исследований имел тенденцию к увеличению с фоновых ($2,45 \pm 0,64$) до конечных ($3,99 \pm 0,25$) показателей в опытной группе. Интенсивность фагоцитоза (фагоцитарное число) в опытной группе выросла на 17,68%, а в контрольной – достоверно не изменилась.

Таким образом, биологическая активность стевии обеспечила очевидный рост показателей неспецифической резистентности организма.

Процессы перекисного окисления липидов (ПОЛ) не только играют важную роль в физиолого-биохимическом гомеостазе нормальной клетки, но и выступают как универсальное неспецифическое звено механизма развития различных патологических состояний организма. ПОЛ – это физиологически обусловленный метаболический процесс, представленный во всех органах и тканях организма. Через стадию перекисных производных происходит биосинтез многих биологически активных веществ (простагландинов, гормонов и др.), а также регуляция активности ферментов. Равновесие свободнорадикальных процессов – основа нормального функционирования организма.

Перекисное окисление липидов представляет собой процесс непосредственного переноса кислорода на субстрат с образованием пероксидов, кетонов, альдегидов и других соединений. Эта реакция носит цепной самоиндуцирующий характер и возникает под воздействием активных форм кислорода: O_2 , HO , HO_2 . Особой активностью обладает супероксидный анион (O_2^-), который в организме может действовать как окислитель с образованием пероксида водорода и как восстановитель – с образованием молекулярного кислорода.

Обладая высокой реакционной способностью, первичные продукты перекисного окисления липидов повреждающе действуют на различные биомолекулы, и в первую очередь на белки. Липидные пероксиды легко вызывают полимеризацию ферментов, увеличивают скорость потребления кислорода и разобщающе действуют на окислительное фосфорилирование в митохондриях. Первичные продукты ПОЛ разрушительно действуют не только на узловые ферменты гликолиза и цикл трикарбоновых кислот (ЦТК) в дыхательной цепи, но также и на основное макроэргическое соединение организма – АТФ.

В противовес образованию различных продуктов ПОЛ в организме животных активно функционирует специальная система антиоксидантной защиты. Суть её сводится к торможению процессов разрушения биомембран и нарушения функциональной активности белков-ферментов. Система антиоксидантной защиты состоит из ферментативных реакций, протекающих с участием таких ферментов, как супероксиддисмутаза, каталаза, пероксидаза, глутатионпероксидаза, глутатионредуктаза, и неферментативных соединений, среди которых особое место занимают витамин Е, витамин С, а также глутатион, каротин, витамины А и К, убихинон (коэнзим Q) и другие соединения [10].

В связи с вышесказанным были проведены исследования основных показателей ПОЛ и АОА организма свиноматок; в ходе которых определяли активность супероксиддисмутазы, каталазы, глутатионпероксидазы, глутатионредуктазы, количество малонового диальдегида (табл. 3).

Таблица 3. Показатели системы антиоксидантной защиты организма и продуктов ПОЛ подопытных свиноматок

Группа	СОД, ед. акт. /мг Нв	Каталаза, мкмоль H ₂ O ₂ /л·мин·10 ³	ГП, мкмольG-SH/ л·мин·10 ³	ГР, мкмоль окисленного глутатиона/л·мин	МДА, мкмоль/л
Фон					
Контрольная	0,77 ± 0,01	29,35 ± 0,86	10,42 ± 0,80	333,60 ± 5,64	1,05 ± 0,03
Опытная	0,75 ± 0,05	28,08 ± 0,21	10,16 ± 0,25	330,98 ± 6,75	1,10 ± 0,05
115-й день					
Контрольная	0,80 ± 0,01	35,74 ± 0,37	10,55 ± 0,91	345,00 ± 3,38	1,25 ± 0,02
Опытная	0,97 ± 0,02**	40,15 ± 0,22*	13,10 ± 0,30**	376,52 ± 1,05**	0,69 ± 0,03*

*P ≤ 0,001 – при сравнении фоновых и итоговых показателей внутри опытной группы

**P ≤ 0,05 – при сравнении фоновых и итоговых показателей внутри опытной группы

Данные, приведенные в таблице 3, показывают, что к 115-му дню эксперимента активность супероксиддисмутазы достоверно ($P \leq 0,05$) выросла на 29,3% у свиноматок опытной группы, в контрольной группе изменения были статистически недостоверны. Активность каталазы к последнему дню экспериментальных исследований в опытной группе достоверно ($P \leq 0,001$) увеличилась на 42,9%. Активность глутатионпероксидазы за период эксперимента среди свиноматок, получавших с рационом стевию, достоверно ($P \leq 0,05$) увеличилась на 28,9%, а зарегистрированное увеличение этого показателя в контрольной группе было статистически недостоверно. Важную роль в поддержании необходимого уровня восстановленного глутатиона из его окисленной формы играет глутатионредуктаза (ГР). Этот процесс позволяет обеспечить функционирование глутатионзависимых антипероксидантных систем. Активность глутатионредуктазы к последнему дню исследований в опытной группе достоверно ($P \leq 0,05$) выросла на 12,9%.

Активность свободнорадикального окисления липидов оценивалась нами по накоплению липидных перекисей, которые определяли в форме малонового диальдегида (МДА). В опытной группе концентрация МДА статистически достоверно ($P \leq 0,001$) снизилась на 59,4% по отношению к фоновым значениям. В контрольной группе, наоборот, искомый показатель увеличился на 19,1%. Это свидетельствует об улучшении функционирования системы антиоксидантной защиты у свиноматок опытной группы.

На основании полученных экспериментальных результатов можно говорить о том, что использование стевии в рекомендуемых объёмах супоросным свиноматкам обеспечивает:

- положительное влияние на ассимиляционные процессы в их организме за счёт активации углеводного, протеинового и липидного обмена соответственно на 27,7%, 9,2 и 5,9%;
- рост показателей неспецифической резистентности организма, в том числе по лизоцимной активности сыворотки крови – на 5,49%; комплиментарной активности сыворотки крови – на 4,23%; бактерицидной активности сыворотки крови – на 8,51%; фагоцитарной активности – на 6,28%. Фагоцитарный индекс вырос на 62,85%, а фагоцитарное число – на 17,68%;
- повышение антиоксидантной активности крови благодаря активизации супероксиддисмутазы – на 29,3%; каталазы – на 42,9%; глутатионпероксидазы – на 28,9%; глутатионредуктазы – на 12,9%, а также снижение уровня малонового диальдегида на 59,4%.

Таким образом, проведенные исследования позволяют рекомендовать использование стевии супоросным свиноматкам в качестве компонента рациона, так как это стимулирует антиоксидантную активность крови и повышает способность организма противостоять воздействию факторов, активизирующих свободнорадикальное окисление.

Библиографический список

1. Алмазова Н. Кормление свиноматок в период супоросности / Н. Алмазова // Животноводство России. – 2013. – № 8. – С. 45.
2. Гимадеева Л.С. Биохимический и клинический статус супоросных свиноматок / Л.С. Гимадеева, И.В. Гусев, Р.А. Рыков, М.В. Покровская // Свиноводство. – 2013. – № 8. – С. 8-9.
3. Дутов Д.М. Нетрадиционные кормовые источники / Д.М. Дутов, С.Н. Семёнов, К.К. Полянский // Молочная промышленность. – 2009. – № 7. – С. 85.
4. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И.П. Кондрахин [и др.] – Москва : КолосС, 2004. – 520 с.
5. Корниенко А. Резервирование и использование питательных веществ свиноматками при включении в рационы новых кремнийсодержащих и пробиотических препаратов / А. Корниенко, В. Улитко // Главный зоотехник. – 2015. – № 10. – С. 32-37.
6. Масьянов Ю.Н. Иммунный статус крупного рогатого скота и свиней при наиболее распространённых болезнях и его коррекция : автореф. дис. ... д-ра ветеринар. наук : 16.00.03; 16.00.02 / Ю.Н. Масьянов. – Воронеж, 2009. – 43 с.
7. Острикова Э.Е. Научно-практическое обоснование применения биологических препаратов в свиноводстве : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.10 / Э.Е. Острикова. – Пос. Персиановский, 2012. – 45 с.
8. Пальчиков А.М. Адаптогенные свойства стевии и топинамбура / А.М. Пальчиков, С.Н. Семёнов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2012. – Вып. 1 (32). – С. 74-76.
9. Серёгин И.Г. Лабораторные методы в ветеринарно-санитарной экспертизе пищевого сырья и готовых продуктов / И.Г. Серёгин, Б.В. Уша. – Санкт-Петербург : РАПП, 2008. – 408 с.
10. Скопичев В.Г. Физиолого-биохимические основы резистентности животных / В.Г. Скопичев, Н.Н. Максимум. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 352 с.
11. Слащилина Т.В. Биолого-физиологический статус свиноматок при использовании МРКД-1 / Т.В. Слащилина // Вестник АПК Верхневолжья. – 2015. – № 3. – С. 47-50.
12. Слащилина Т.В. Биолого-хозяйственные и физиологические аспекты получения высококачественной свинины на фоне применения МРКД-1 / Т.В. Слащилина, О.М. Мармурова // Вестник АПК Верхневолжья. – 2015. – № 4. – С. 60-64.
13. Хабибуллина В.А. Оптимизация рационов свиней с использованием ржано-рапсовых экструдатов / В.А. Хабибуллина, Ш.К. Шакиров, Ф.К. Ахметзянова // Свиноводство. – 2016. – № 2. – С. 45-47.
14. Юрсова А.В. Ветеринарно-санитарная оценка качества и безопасности молока коров при использовании многокомпонентной фитокармливаемой добавки : дис. ... канд. биол. наук : 06.02.05 / А.В. Юрсова. – Москва, 2015. – 179 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Татьяна Викторовна Слащилина – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-91-82, E-mail: stv-8181@mail.ru.

Сергей Николаевич Семёнов – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-91-82, E-mail: ramon_ss@mail.ru.

Геннадий Владимирович Парфёнов – главный специалист технического отдела АО «Хювефарма», Российская Федерация, г. Москва, тел. 8(919) 164-29-95, E-mail: Gennady.Parfenov@huvapharma.com.

Дата поступления в редакцию 10.05.2016

Дата принятия к печати 15.06.2016

AUTHOR CREDENTIALS

Affiliation

Tatiana V. Slashchilina – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, the Dept. of Obstetrics and Agricultural Animal Physiology, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-91-82, E-mail: stv-8181@mail.ru.

Sergey N. Semyonov – Candidate of Veterinary Sciences, Docent, the Dept. of Veterinary-Sanitary Expert Examination, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-91-82, E-mail: ramon_ss@mail.ru.

Gennady V. Parfyonov – Chief Specialist of Technical Department, JSC «Huvapharma», Russian Federation, Moscow, tel. 8(919) 164-29-95, E-mail: Gennady.Parfenov@huvapharma.com.

Date of receipt 10.05.2016

Date of admittance 15.06.2016

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СВИНИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НАТУРАЛЬНОЙ МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ МРКД-1

Татьяна Викторовна Слащилина
Иван Дмитриевич Шелякин

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

В настоящее время в сложных экономических условиях, в которых находятся сельхозтоваропроизводители, повышение рентабельности свиноводства возможно за счет использования в рационах биологически активных веществ (прежде всего природного происхождения) при условии сохранения безопасности свинины и исключения появления прижизненных и послеубойных технологически нежелательных изменений. Цель проведенных исследований заключалась в определении влияния кормовой добавки МРКД-1 на качество и безопасность продукции свиноводства. Экспериментально-лабораторная часть работы выполнена в свиноводческих хозяйствах Липецкой области и Липецкой облветлаборатории. Применялись общепринятые и оригинальные методы, используемые в физиологии, биохимии, ветеринарно-санитарной экспертизе. Установлено, что при применении изучаемой добавки состояние гуморальных факторов естественной резистентности свидетельствует об увеличении бактерицидной активности сыворотки крови опытных животных в сравнении с контрольными на 5,87%. Лизоцимная активность сыворотки крови у животных опытной группы оказалась на 9,15% выше, чем на контроле ($P < 0,001$). Выявлено стимулирующее влияние добавки МРКД-1 на значения, характеризующие клеточный иммунитет: у свиноголовья опытной группы фагоцитарная активность лейкоцитов оказалась на 15,81% ($P < 0,05$) выше, чем на контроле; разница в пользу свиней опытной группы по фагоцитарному индексу и фагоцитарному числу составила соответственно 19,5 и 37,57%. По результатам послеубойных органолептических и физико-химических исследований по основным морфофизиологическим и биотехнологическим характеристикам отмечен более высокий статус NOR-мяса в сравнении с PSE. Сравнительная оценка свинины указывает на то, что применение кормовой добавки МРКД-1 в рационе свиней на откорме обеспечивает преимущество опытной группы по сенсорным показателям на 2,75%, по морфофизиологическим характеристикам – на 3,11-17,45%, по биотехнологическим параметрам – на 2,86-14,25%.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: свиньи, кормовая добавка МРКД-1, иммунитет, NOR- и PSE-свинина.

ASSESSMENT OF QUALITY AND VETERINARY & SANITARY SAFETY OF PORK WHEN USING THE MRKD-1 NATURAL MULTICOMPONENT FEED ADDITIVE

Tatiana V. Slashchilina
Ivan D. Shelyakin

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

At present in difficult economic conditions imposed on agricultural producers it is possible to increase the profitability of pig farming by using biologically active substances (primarily of natural origin) in the diets on condition of maintaining the safety of pork and elimination of lifetime and postmortem adverse technological changes. The objective of research was to determine the effect of the MRKD-1 feed additive on the quality and safety of pork products. Experimental & Laboratory work was carried out on pig farms in Lipetsk Oblast and Lipetsk Regional Veterinary Laboratory. Study methods included conventional and original methods used in physiology, biochemistry, and veterinary & sanitary expert examination. It was found that with the application of the studied additive the condition of humoral factors of natural resistance indicates an increase in serum bactericidal activity of test animals by 5.87% compared to control. Serum lysozyme activity in the treated group was 9.15% higher than control ($P < 0.001$). Studies revealed a stimulating effect of MRKD-1 additive on the values that characterize cellular immunity: in the experimental group of pigs the phagocytic activity of leukocytes was 15.81% ($P < 0.05$) higher than in the control; the difference in favor of the experimental group of pigs in the phagocytic index and phagocytic number was 19.5% and 37.57%, respectively. According to the results of postmortem organoleptic and physico-chemical studies of basic

morphophysiological and biotechnological characteristics, a higher status of NOR meat was observed in comparison with PSE. A comparative assessment of pork indicates that the use of the MRKD-1 feed additive in the diet of fattening pigs gives the advantage to the experimental group in sensory parameters by 2.75%, in morphological and physiological characteristics – by 3.11-17.45%, and in biotechnological parameters – by 2.86-14.25%.

KEY WORDS: pigs, MRKD-1 feed additive, immunity, NOR and PSE pork.

Введение

В свиноводческой отрасли, как и в любом производстве, всегда доминирует экономическая составляющая. Зачастую производители свинины стараются минимизировать все статьи расходов. Однако при сокращении средств на ветеринарные мероприятия возможны массовые заболевания и даже гибель поголовья. В связи с этим основное лимитирование затрат приходится на кормление. При этом давно доказано, что отсутствие полноценного питания, особенно на этапе дорастивания или откорма, очень скоро вызовет обратную, негативную реакцию со стороны продуктивных показателей животных. В этой связи важно найти баланс между разумными затратами на формирование эффективного рациона и возможными экономическими издержками, а в отдельных случаях, учитывая рыночную конъюнктуру и физиологические характеристики свиней, необходимо использовать все доступные способы обеспечения животных необходимыми питательными, энергетическими и биологически активными веществами [6, 11, 13].

Как известно, для активизации обменных процессов у свиней и формирования желательных продуктивных характеристик предлагаются всевозможные биологические стимуляторы: витамины и антибиотики, гормональные и тканевые препараты, ферменты и синтетические аминокислоты, пре-, про-, и пропробиотики, кормовые добавки синтетического, полусинтетического и натурального происхождения. Такое разнообразие не только положительно влияет на биолого-хозяйственные показатели животных, но и способствует получению продуктов убоя, свободных от фармакологических и иных стимулирующих средств [4, 5, 7, 8, 12].

Именно поэтому целью наших исследований явилось изучение использования растительного источника биологически активных веществ – многокомпонентной кормовой добавки как компонента рациона свиней на откорме. Для достижения заявленной нами цели решались задачи по изучению показателей неспецифической резистентности организма животных, оценке качества и ветеринарно-санитарной безопасности свинины на фоне экспериментального рациона.

Методика эксперимента

Научно-исследовательская работа выполнялась в соответствии с целевыми научными программами, координируемыми Министерством сельского хозяйства Российской Федерации, с планом научных исследований кафедры акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I». Экспериментальная и лабораторная часть работы выполнена в свиноводческих хозяйствах Липецкой области и ОГБУ «Липецкая областная ветеринарная лаборатория».

В качестве натуральных кормовых компонентов основного рациона использовались яблочный жом, мезга из клубней топинамбура и стебле-листяевая масса стевии, формирующие фитокармливающую композицию. Объектом исследования являлись свиньи на откорме, из которых были сформированы опытная и контрольная группы численностью 100 голов в каждой. В качестве компонента рациона животные опытной группы дополнительно получали натуральную кормовую добавку МРКД-1 в количестве 5% на тонну комбинированного корма. Продолжительность эксперимента составила 28 дней.

По общепринятым методикам и действующим ГОСТам определяли следующие показатели неспецифической резистентности:

- лизоцимную активность – фотоэлектроколориметрическим методом с использованием тест-культуры;

- бактерицидную активность – фотоэлектроколориметрическим методом;
- фагоцитарную активность лейкоцитов – фотоэлектроколориметрическим методом с использованием тест-культуры *Staph. albus*;
- фагоцитарное число и фагоцитарный индекс – расчётным методом;
- органолептические и морфологические показатели мяса, а также рН (через 24 часа после убоя) и влагосвязывающую способность (по методу Грау и Хамма в модификации В.П. Воловиной) [1, 2, 3, 10, 13, 14, 15].

Ветеринарно-санитарную экспертизу проводили согласно утвержденным Правилам ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов [9].

Изучение химического состава мышечной ткани осуществляли с помощью жидкостного хроматографа ААА 400.

Статистическую обработку результатов исследований проводили с помощью электронных таблиц Microsoft Excel 2010 на персональном компьютере с использованием критерия Стьюдента.

Результаты исследований

Показатели естественной резистентности в опытной и контрольной группах указывают на то, что использование МРКД-1 обеспечивает положительную динамику по показателям как гуморального, так и клеточного иммунитета. Бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК) обеспечивает гибель контактирующих с ней бактерий. БАСК является интегральным показателем, падение её уровня свидетельствует о глубоких нарушениях в иммунитете животного и служит объективным прогностическим признаком его здоровья. На момент завершения исследований бактерицидная активность сыворотки крови в опытной группе оказалась выше контрольных значений на 5,87% (табл. 1).

Таблица 1. Показатели неспецифической резистентности организма свиноматок

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
БАСК, %	54,6 ± 2,11	58,0 ± 1,69
ЛАСК, %	27,9 ± 0,63	30,4 ± 0,82
ФАЛ, %	35,7 ± 1,44	42,4 ± 2,03
ФИ	3,18 ± 0,18	3,95 ± 0,24
ФЧ	1,23 ± 0,20	1,97 ± 0,76

Лизоцим по своей природе является ферментом (ацетилмурамидаза) и содержится почти во всех органах и тканях животных. Содержание его в сыворотке крови коррелирует с бактерицидной активностью. Лизоцим стимулирует фагоцитоз нейтрофилов и макрофагов, синтез антител, он также способен разрушать липополисахаридные поверхностные слои клеточных стенок большинства бактерий. В нашем случае титр лизоцима в интактной группе был ниже, чем у свиней, получавших МРКД-1, на 9,15% ($P < 0,001$).

Следствием изучения фагоцитарного пула является получение четкого представления о самых ранних этапах реакции инфекционного агента с организмом, что позволяет подойти к прогнозированию результатов такого взаимодействия. Фагоцитарный индекс – это среднее количество частиц или микроорганизмов в одном фагоците. Увеличение этого показателя неспецифического иммунитета в группе животных, рацион которых был обогащён натуральной кормовой добавкой, по сравнению с контрольной составил 19,5%.

Выраженные через фагоцитарное число параметры имеют важное значение, в том числе при комплексном изучении результатов диагностики различных проявлений иммунодефицитного состояния. С учетом фагоцитарного числа оценивается поглотительная способность фагоцитов. Фагоцитарное число является ключевым показателем при оценке фагоцитарной активности нейтрофилов (основного вида лейкоцитов), составляющего 47-72% общего

числа лейкоцитов крови. Такую оценку считают важной составляющей общей характеристики иммунного статуса. Изучение клеточных факторов естественной резистентности организма свиноголовья указывает на разницу в величине фагоцитарного числа между опытной и контрольной группами на 37,57%.

Проведённая послеубойная ветеринарно-санитарная экспертиза туш животных опытной и контрольной групп, а также определение величины рН мяса позволило выявить образцы с физиологически обусловленным течением процесса созревания и с экссудативными признаками.

Учитывая органолептические критерии, мы установили, что NOR-свинина опытной группы полностью соответствовала требуемым сенсорным показателям. Оценка PSE образцов даёт нам обратную картину. Лишь у 1,05% мяса опытной группы и 3,80% контрольной отмечены органолептические параметры, свойственные свинине с нормальным течением автолитических изменений, у оставшихся 98,95% и 96,20% – сенсорные изменения, характерные для данной патологии.

Разница в содержании влаги между NOR-свининой опытной и контрольной группы составила 3,99%. Логично, что процент сухого вещества, содержащийся в свинине опытных образцов, был выше контрольных. Кроме того, доля компонентов, формирующих сухой остаток, распределилась в группах неравномерно. Если говорить о жире, то его процент был практически одинаковым в каждой из групп: $10,74 \pm 0,45\%$ и $10,80 \pm 0,66\%$. Аналогично ситуация складывалась и по количеству золы – $1,51 \pm 0,08\%$ и $1,32 \pm 0,1\%$. Однако сравнение между группами по одному из наиболее важных с точки зрения пищевой и биологической ценности мяса показателю – содержанию белка – свидетельствует о доминировании искомого значения в опытных образцах на 17,45% ($P < 0,001$) в абсолютном значении. Анализ калорийности экспериментальной свинины существенных различий между группами не выявил (табл. 2).

Таблица 2. Морфофизиологические характеристики свинины

Показатели	NOR		PSE	
	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль
Влага, %	$69,85 \pm 1,14$	$72,64 \pm 1,02$	$73,63 \pm 0,81$	$75,82 \pm 0,30$
Сухое вещество, %	$30,15 \pm 0,83$	$27,36 \pm 1,21$	$26,37 \pm 1,05$	$24,18 \pm 1,49$
Жир, %	$10,74 \pm 0,45$	$10,80 \pm 0,66$	$10,21 \pm 0,96$	$8,93 \pm 0,54$
Белок, %	$17,90 \pm 0,31$	$15,24 \pm 0,44$	$15,00 \pm 0,84$	$14,04 \pm 0,72$
Зола, %	$1,51 \pm 0,08$	$1,32 \pm 0,1$	$1,16 \pm 0,36$	$1,21 \pm 0,10$
Калорийность 1 кг мяса, ккал	$1999,35 \pm 21,17$	$1997,60 \pm 23,84$	$1890,29 \pm 11,17$	$1833,24 \pm 15,05$

В рамках исследований нами была дана оценка морфофизиологических характеристик свинины. Изучение показателей PSE-свинины, а также их сравнение с NOR-мясом указывают на факт более щадящего изменения пропорций составных частей мышечной ткани у опытных животных. Учитывая характерное для экссудативного мяса наращивание в нём влаги для опытных PSE-образцов относительно NOR, мы констатировали разницу в 5,14% по группе, получавшей кормовую добавку МРКД-1. В свою очередь, в мясе контрольной группы в состоянии PSE имело 4,20% влаги относительно NOR. Сравнение опытной и контрольной групп подтверждает факт более высокого увлажнения образцов во втором случае – на 2,89%.

Сухое вещество мышечной ткани распределилось в опытной группе из расчёта $26,37 \pm 1,05\%$, в контрольной – $24,18 \pm 1,49\%$. Для мяса опытного поголовья оно было представлено жиром – $10,21 \pm 0,96\%$, белком – $15,00 \pm 0,84\%$, золой – $1,16 \pm 0,36\%$. Приведённые цифры оказались ниже аналогичных показателей по NOR-свинине на 5,19%, 19,33 и 30,17%. В то же время по сравнению с PSE-мясом контрольной группы в опытной эти значения были выше по жиру и белку соответственно на 14,33 и 6,83%.

Калорийность мяса была ниже, чем в NOR-сырье по опытной группе, на 5,76%. Сравнение же мяса с PSE-характеристиками подтверждает факт более ценного продукта, полученного от животных, получавших кормовую добавку МРКД-1, – на 3,11%.

Полученные экспериментальные данные и аналитический анализ результатов исследования свидетельствуют о том, что влагосвязывающая способность свинины имела наивысшие показатели в состоянии NOR. При этом разница относительно контрольной группы составила 2,86%. Свинина опытной группы по величине влагоудерживающей способности ($63,24 \pm 0,39\%$) также превосходила на 1,24% значения на контроле. Развариваемость коллагена оказалась выше в мясе животных опытной группы и составила $66,05 \pm 1,11\%$, что на 14,25% ($P < 0,05$) выше, чем в группе контроля (табл. 3).

Таблица 3. Биотехнологические характеристики свинины

Группа животных	ВСС, %	ВУС, %	Развариваемость коллагена, %
NOR-свинина			
Опытная группа	$67,41 \pm 1,88$	$63,24 \pm 0,39$	$60,05 \pm 1,11$
Контрольная группа	$64,55 \pm 1,01$	$62,00 \pm 0,40$	$51,80 \pm 3,69$
PSE-свинина			
Опытная группа	$57,83 \pm 1,16$	$44,49 \pm 0,74$	$66,63 \pm 0,25$
Контрольная группа	$56,49 \pm 1,09$	$45,34 \pm 1,10$	$59,05 \pm 0,48$

Результатом исследования эксудативной свинины является значительное снижение её влагосвязывающей способности: в опытной группе – 9,58% ($P < 0,01$), а в контрольной – на 8,06%. Ещё более заметные отличия между образцами в NOR- и PSE-состоянии отмечены нами при определении влагоудерживающей способности экспериментальных образцов. С высокой долей статистической достоверности ($P < 0,001$) нами были установлены следующие различия: по опытной группе – на 18,75%, по контрольной – на 16,66%.

Оценивая способность коллагена к развариваемости, необходимо отметить закономерную тенденцию более высоких значений данного показателя у эксудативного мяса в отличие от NOR-свинины, независимо от группы. Разница в этом случае составляла от 6,58 до 7,25%.

Заключение

На основании результатов проведённых исследований можно сделать следующие выводы.

1. Анализ состояния гуморальных факторов естественной резистентности свидетельствует об увеличении бактерицидной активности сыворотки крови опытных животных в сравнении с контрольными на 5,87%. Лизоцимная активность сыворотки крови за этот же период у аналогичных животных оказалась выше на 9,15% ($P < 0,001$), чем у свиней контрольной группы.

2. У свиноголовья опытной группы фагоцитарная активность лейкоцитов оказалась на 15,81% ($P < 0,05$) выше, чем у контрольной. Разница в пользу свиней опытной группы по фагоцитарному индексу и фагоцитарному числу составила соответственно 19,5 и 37,57%.

3. Результаты послеубойных органолептических и физико-химических исследований наглядно демонстрируют более высокий статус NOR-мяса в сравнении с PSE по основным морфофизиологическим и биотехнологическим характеристикам.

4. Сравнительная оценка свинины в различном биохимическом состоянии указывает на то, что применение кормовой добавки МРКД-1 в рационе свиней на откорме обеспечивает преимущество над группой контроля по сенсорным показателям на 2,75%, по морфофизиологическим характеристикам – от 3,11 до 17,45%, а по биотехнологическим параметрам – от 2,86 до 14,25%.

Библиографический список

1. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – Москва : Колос, 2002. – 390 с.
2. Аристов А.В. Безопасность кормов и продукции животноводства / А.В. Аристов, Л.А. Есаулова. – Воронеж : ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2010. – 178 с.
3. Грачев Ю.П. Математические методы планирования экспериментов / Ю.П. Грачев. – Москва : Пищевая промышленность, 1979. – 200 с.
4. Губанов Д.Г. Методическое пособие по комплексной оценке технологических показателей мяса в зависимости от ветеринарно-санитарных и биохимических характеристик / Д.Г. Губанов, Н.М. Алтухов, С.Н. Семёнов. – Воронеж : ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2012. – 14 с.
5. Губанов Д.Г. Комплексная оценка мяса сырья различного происхождения на основе ветеринарно-санитарных и технологических характеристик : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 06.02.05 / Д.Г. Губанов. – Уфа, 2013. – 25 с.
6. Кайм Г. Технология переработки мяса / Г. Кайм. – Санкт-Петербург : Профессия, 2006. – 487 с.
7. Пальчиков А.М. Адаптогенные свойства стевии и топинамбура / А.М. Пальчиков, С.Н. Семёнов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2012. – Вып. 1 (32). – С. 74-76.
8. Пат. 2378868 Российская Федерация, МПК А 23 К 1/00; А 23 К 1/14 (2006.01). Способ кормления лактирующих коров / С.Н. Семёнов, К.К. Полянский, М.М. Андреев, Д.М. Дутов, Ю.В. Азаров ; заявитель и патентообладатель ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии». – № 2008140633/13 ; заявл. 13.10.2008 ; опубл. 20.01.2010, Бюл. № 1. – 7 с.
9. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов. – Москва : Агропромиздат, 1988. – 29 с.
10. Семёнов С.Н. Биохимический состав мяса различного происхождения / С.Н. Семёнов, Д.Г. Губанов // Актуальные вопросы ветеринарной медицины и технологии животноводства : материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2015. – Вып. 4. – С. 102-105.
11. Серёгин И.Г. Лабораторные методы в ветеринарно-санитарной экспертизе пищевого сырья и готовых продуктов / И.Г. Серёгин, Б.В. Уша. – Санкт-Петербург : РАПП, 2008. – 408 с.
12. Слащилина Т.В. Методическое пособие по ветеринарно-санитарной, биологической и пищевой оценке свинины на фоне применения растительной кормовой добавки МРКД-1 / Т.В. Слащилина, С.Н. Семёнов. – Воронеж : ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2012. – 22 с.
13. Слащилина Т.В. Биолого-хозяйственные и физиологические аспекты получения высококачественной свинины на фоне применения МРКД-1 / Т.В. Слащилина, О.М. Мармурова // Вестник АПК Верхневолжья. – 2015. – № 4. – С. 60-64.
14. Шелякин И.Д. Оборудование для первичной переработки сельскохозяйственных животных / И.Д. Шелякин, С.Н. Семёнов, О.М. Мармурова. – Воронеж : ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 92 с.
15. Шипулин В.И. Принципы разработки альтернативных вариантов рациональных технологий мясных продуктов нового поколения с адаптированными пищевыми добавками : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.04 / В.И. Шипулин. – Ставрополь, 2009. – 44 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Татьяна Викторовна Слащилина – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-91-82, E-mail: stv-8181@mail.ru.

Иван Дмитриевич Шелякин – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-91-82, E-mail: vsefvm@veterin.vsau.ru.

Дата поступления в редакцию 10.05.2016

Дата принятия к печати 17.06.2016

AUTHOR CREDENTIALS

Affiliation

Tatiana V. Slashchilina – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, the Dept. of Obstetrics and Agricultural Animal Physiology, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-91-82, E-mail: stv-8181@mail.ru.

Ivan D. Shelyakin – Candidate of Veterinary Sciences, Docent, the Dept. of Veterinary-Sanitary Expert Examination, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-91-82, E-mail: vsefvm@veterin.vsau.ru.

Date of receipt 10.05.2016

Date of admittance 17.06.2016

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ КОРОВ

Ирина Васильевна Бритвина
Анна Александровна Морозова

Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина

Вологодская область – одна из ведущих в стране по развитию молочного скотоводства. Высокие удои коров при негативном влиянии некоторых факторов вызывают отклонения в репродуктивных органах животных. Возникают болезни половой системы, приводящие к бесплодию. Залогом успешного лечения этих патологий является точная диагностика, которая осуществляется преимущественно методами ректальной пальпации или ультразвукового сканирования. Авторами проведены исследования в хозяйствах Вологодской области с целью сравнения результатов диагностики репродуктивных органов коров методом ректальной пальпации и с помощью эхографии (ультразвука). Исследование проводилось дважды с каждым спорным по диагнозу животным двумя методами с интервалом в 1 месяц. Установлено, что ошибки УЗИ-диагностики составляют 7-12,5%, в то время как ошибки ректального метода значительно превышают эти значения и составляют 25-100%. Особенно трудно поставить точный диагноз методом ректальной пальпации при ранней стельности, при определении дня полового цикла, в случаях кистозного желтого тела, лютеиновой кисты и скрытого эндометрита. Из 18 животных, у которых определили персистентное желтое тело ректальным методом, 2 оказались с лютеиновой кистой, 2 – с кистозным желтым телом. 30% животных с длительным отсутствием признаков полового цикла по эхограмме оказались с нормальными яичниками, находящимися в разной стадии полового цикла. Отсутствие цикличности объяснялось анэстрально-алибидным половым циклом, персистенцией фолликула, задержкой овуляции. Применение соответствующих гормонов привело к оплодотворяемости данных коров. Пальпаторное ректальное исследование данных коров не дало конкретной характеристики состояния яичников, что предопределило бы или очередные пропуски циклов, или неправильную гормональную стимуляцию с последующим возникновением кист.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ректальная пальпация, ультразвуковое сканирование, половой цикл, персистентное желтое тело, киста желтого тела, фолликулярная киста, фолликул.

COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS FOR DIAGNOSING THE CONDITION OF REPRODUCTIVE ORGANS OF COWS

Irina V. Britvina
Anna A. Morozova

Vologda State Dairy Farming Academy by N.V. Vereshchagin

Vologda Oblast is one of the leaders in Russia in the dairy farming industry. Under the negative influence of some factors high milk yields cause disorders of the reproductive organs. There are diseases of the genital system that result in infertility. The guarantee of successful treatment of these pathologies is the correct diagnosis, which is performed mainly by methods of rectal palpation or ultrasonic scanning. The authors have performed studies in the farms of Vologda Oblast in order to compare the results of examination of reproductive organs in cows using the rectal palpation method and echography (ultrasound). The examination was performed twice for each questionable diagnostic case using the two methods with a 1-month interval. It was established that ultrasound diagnostic errors account for 7% to 12.5%, while rectal method errors are significantly more frequent and amount to 25-100%. It is especially difficult to make an accurate diagnosis by the rectal palpation method in early parturition, when determining the day of sexual cycle, in case of cystic corpus luteum, lutein cyst and latent endometritis. Out of 18 animals, in which a persistent corpus luteum was determined by the rectal method, two cows had a lutein cyst and another two had a cystic corpus luteum; 30% of animals with long-term absence of signs of sexual cycle according to echography had normal ovaries at different stages of sexual cycle. The absence of cyclicity was due to anestrus and non-libidinal sexual cycle, persistent follicle, or retarded ovulation. The application of proper hormones led to breeding efficiency of those cows. Palpatory rectal examination of those cows did not result in a definite characteristic of the condition of the ovaries, which would predict further skipped cycles as well as wrong hormone stimulation with further appearance of cysts.

KEY WORDS: rectal palpation, ultrasonic scanning, sexual cycle, persistent corpus luteum, corpus luteum cyst, follicular cyst, follicle.

Животноводство – одна из важнейших отраслей сельского хозяйства. Эта отрасль обеспечивает население высококачественными продуктами питания и снабжает многие отрасли промышленности необходимым сырьем. В пореформенный период развития молочного скотоводства в России наблюдается тенденция к снижению численности поголовья при повышении продуктивности животных. Для полного удовлетворения потребности населения в молоке и молочных продуктах в России необходимо производить 50-55 млн тонн молока в год [7].

Вологодская область является одним из лидеров производства молока в России (входит в десятку лучших). Основными производителями молока в Вологодской области являются крупные хозяйства, насчитывающие до 2000 и более дойных коров. Продуктивность на одну корову в этих хозяйствах составляет 9-10 тыс. кг молока в год и достигается за счет внедрения новых перспективных технологий (современные доильные залы, системы охлаждения молока, доильные роботы, усовершенствованные системы и технологии кормления, искусственного осеменения и т. д.) [1].

По данным Департамента ветеринарии Министерства сельского хозяйства России, ежегодно в стране подвергается гинекологической диспансеризации около 8,8 млн коров, из них у 2,3 млн коров выявляются заболевания. Наивысший уровень заболеваемости коров установлен в хозяйствах Северо-Западного района – 41,2% [2].

С увеличением молочной продуктивности коров часто происходит снижение показателей воспроизводства, отмечается рост акушерско-гинекологических патологий [3, 4, 9, 11]. В связи с этим уменьшаются сроки службы скота, что, в свою очередь, приводит к росту темпов воспроизводства стада [5]. Однако этому зачастую препятствуют бесплодие, перегулы, яловость и гинекологические заболевания, в результате чего хозяйства несут огромные убытки.

Бесплодие может быть обусловлено различными причинами, прежде всего – недостаточным или неполноценным кормлением, плохим уходом, неправильным содержанием и использованием животных, небрежным отношением к организации и проведению искусственного осеменения, несоблюдением ветеринарно-санитарных правил при оказании акушерской помощи.

Бесплодие возникает и вследствие различных заболеваний половых органов, которые чаще всего появляются во время родов и послеродовой период [8]. Развитие данных заболеваний у животных служит локальным проявлением общего патологического состояния организма, возникающего в результате воздействия на него во время беременности и после родов негативных внутренних и внешних антропогенных и биологических факторов [12].

Для повышения эффективности биотехнических мероприятий по оптимизации репродуктивной активности необходим постоянный учет состояния воспроизводительного статуса поголовья коров, но главное – специфики внешних причин, лежащих в основе его снижения [6].

В настоящее время в высокоорганизованных хозяйствах области с целью постановки точного акушерско-гинекологического диагноза у коров приобретены ультразвуковые сканеры (УЗИ-сканеры). Эхография позволяет не только установить наличие беременности на ранних стадиях ее развития, но и наблюдать за ростом и развитием эмбриона [10], предотвращать эмбриональную смертность, диагностировать и своевременно лечить патологии половой системы.

Большая часть хозяйств пользуются услугами специалистов-консультантов, владеющих УЗИ-диагностикой, остальные проводят исследования традиционным – ректальным методом, причем если специалисты одних хозяйств вынуждены делать это по причине дефицита средств на приобретение сканера или оплату услуг специалистов («узистов»), то некоторые считают, что «старый» метод не уступает по достоверности современной УЗИ-диагностике.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Ректальный и ультразвуковой методы схожи в алгоритме исполнения. Разница в том, что при реализации метода ректальной пальпации мы доверяем осязанию, а УЗИ-исследованием подтверждаем догадки визуально, что, несомненно, повышает точность и достоверность.

В СПК (колхоз) «Племзавод «Пригородный» по договору с хозяйством были проведены исследования внутренних половых органов коров, главной целью которых были постановка диагноза у бесплодных коров и определение ранней стельности. При этом было принято решение провести диагностику методом ректальной пальпации и с помощью УЗИ-сканера. В исследованиях принимали участие как преподаватели Вологодской государственной молочнохозяйственной академии им. Н.В. Верещагина, так специалисты хозяйства.

Результаты анализа репродуктивных органов коров СПК (колхоз) «Племзавод «Пригородный»

№ п/п	Диагноз	Метод	Кол-во голов с сомнительным диагнозом	Факт (последующая проверка)	% отклонений
1	2	3	4	5	6
2	Персистентное желтое тело (ПЖТ)	Ректальный	18	14	29
		УЗИ	13		7,2
2	Гипофункция яичника	Ректальный	9	6	50
		УЗИ	6		-
3	Фолликулярная киста яичника	Ректальный	10	8	25
		УЗИ	7		12,5
4	Лютеиновая киста яичника	Ректальный	-	4	100
		УЗИ	4		-
5	Кистозное желтое тело яичника	Ректальный	5	16	31
		УЗИ	16		-
6	Скрытый эндометрит	Ректальный	2	5	40
		УЗИ	5		-
7	Степеньность до 40 дней	Ректальный	4	11	63,7
		УЗИ	12		9
8	Степеньность свыше 40 дней	Ректальный	6	5	20
		УЗИ	5		-
9	Цикличность (дни цикла – норма)	Ректальный	-	15	100
		УЗИ	15		-
10	Другие патологии	Ректальный	4	6	33,4
		УЗИ	6		-

Было обследовано 90 голов коров черно-пестрой голштинизированной породы.

Данные УЗИ и ректального метода представлены в таблице.

После коллегиальной комплексной постановки диагноза животным назначалось соответствующее лечение, и ровно через месяц проводились контроль и сравнение результатов, которые были занесены в графу 5 и 6 таблицы.

Стельными оказались 16 животных, причем первоначально ректальным методом их было определено 10, а методом УЗИ-диагностики – 17.

Из животных с персистентным желтым телом пришли в охоту 14 голов. Гипофункция яичников была излечена у 5 коров, одной корове лечение продолжили.

Шесть голов с фолликулярными кистами яичника пришли в охоту, у двух голов фолликулярные кисты преобразовались в лютеиновые.

Лютеиновые кисты были излечены у трех голов, у одной – переросли в кистозное желтое тело.

Кистозные желтые тела были устранены у 13 коров, у трех других лечение было подкорректировано и продолжено.

Лечение скрытого эндометрита оказалось эффективным для всех выявленных во время диагностики пяти голов.

Из других патологий встречались: воспаление яйцепровода, спайка яичника с яйцепроводом и маточной связкой, склероз яичника, воспаление яичника, опухоль яичника. Животные с этими патологиями подверглись выбраковке (за исключением одной коровы с воспалением яичника, по которой было принято решение продолжить лечение).

Как показывают данные таблицы, ошибки в постановке диагноза с использованием УЗИ-сканера встречаются гораздо реже по сравнению с обычным ректальным методом, а именно от 7 до 12,5%. Методом ректальной пальпации ошибки регистрировались от 20 до 100%. Особенно сложно этим методом отличить персистентное желтое тело от желтого тела беременности, от кистозного желтого тела и от лютеиновой кисты, а также скрытый эндометрит от стельности, иногда небольших размеров фолликулярную кисту от зрелого фолликула. Реже, но возможно ошибочно поставить диагноз гипофункции яичника методом ректальной пальпации, что визуально подтверждается наличием небольшого фолликула.

Во многих случаях очень информативным оказалось бы гормональное исследование крови животных, что предопределило бы правильное лечение, но, к сожалению, данные анализы дорогостоящие и длительные, поэтому недоступны для многих производств.

Кроме того, большое значение имеет определение ранней стельности, так как это в первую очередь даже не биологический, а экономический вопрос развития животноводства в хозяйстве. Если решены проблемы с кормами, инфраструктурой, то раннее обнаружение стельности может быть полезно, чтобы вовремя перемещать коров в нужные группы содержания, своевременно менять рацион, держать в норме сервис-период, что в конечном итоге ведет к снижению производственных затрат и более оптимальному ведению хозяйства.

Экономистами был рассчитан убыток в сутки от каждой яловой коровы:

недополученное молоко + недополученный теленок + затраты на содержание яловой коровы:

$$225 \text{ руб./сут.} + 250 \text{ руб./сут.} + 20,05 \text{ руб./сут.} = 495,05 \text{ руб./сут.}$$

Общий убыток от одного ялового животного за весь репродуктивный цикл составляет

$$30 \text{ сут.} \times 495,05 \text{ руб./сут.} = \mathbf{14851,5 \text{ руб.}}$$

Следует отметить, что диагностика с помощью ультразвукового сканирования ректальным датчиком (так же, как и ректальная пальпация) может быть причислена к травмоопасным процедурам в отношении проводящего их специалиста.

Выводы

Ректальные исследования с целью диагностики стельности безопасны для животных, начиная с 2 месяцев после осеменения. За это время неоплодотворенное животное можно вылечить и повторно осеменить.

Использование ультразвуковых сканеров в молочном животноводстве быстро и экономично позволяет ставить точные диагнозы животным, оценивать эффективность проводимого лечения и улучшать показатели воспроизводства стада.

Библиографический список

1. Годовой отчет о реализации в 2015 году Программы социально-экономического развития Вологодской области на 2014-2016 годы (заслушан и принят к сведению депутатами Законодательного Собрания Вологодской области) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vologdazso.ru/pres/news/218102/> (дата обращения: 20.01.2016).
2. Еремин С.П. Состояние обменных процессов в организме сухостойных коров и их влияние на возникновение акушерско-гинекологических заболеваний / С.П. Еремин, Л.С. Еремина // Ветеринарная патология. – 2006. – № 1. – С. 28-31.
3. Карликова Г.Г. Современное состояние и пути совершенствования методов контроля и оценки молочной продуктивности коров : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.04 / Г.Г. Карликова. – Волгоград, 2006. – 42 с.
4. Кулистикова Т. Очевидная диагностика / Т. Кулистикова // Агропрофи. – 2010. – № 8. – С. 36-40.
5. Морозова А.А. Анализ воспроизводства молочных стад в условиях Вологодской области / А.А. Морозова, И.В. Бритвина // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : материалы V Международной науч.-практ. конф. – Ульяновск : ГСХА им. П.А. Столыпина, 2013. – Т. 1. – С. 214-218.
6. Репродуктивный статус коров в молочном скотоводстве Вологодской области / А.В. Панкратова, С.В. Фетодов, Н. Насилов, Н.Е. Гуслинский, Н.И. Анищенко // Ветеринария. – 2013 – № 2. – С. 32-35.
7. Россия в цифрах. 2015 : краткий статистический сборник / Москва : Росстат, 2015. – 543 с.
8. Рубинский И.А. Лечение и профилактика гинекологических заболеваний у коров / И.А. Рубинский. – Екатеринбург : Изд-во «Рубинский И.А.», 2005. – 200 с.
9. Рыжов Б.В. Разработка методов доклинической диагностики этиотропно-патогенетической терапии и профилактики при послеродовом эндометрите у коров : автореф. дис. ... д-ра ветеринар. наук : 16.00.07 / Б.В. Рыжов. – Санкт-Петербург, 1999. – 34 с.
10. Ряпосова М.В. Эффективность использования эхографии в ранние сроки беременности у высокопродуктивных коров / М. В. Ряпосова, У.В. Сивкова, Л.Д. Саутина // Современные проблемы ветеринарного акушерства и биотехнологии воспроизведения животных: материалы международной науч.-практ. конф., посвященной 85-летию со дня рождения профессора Г.А. Черемисинова и 50-летию создания Воронежской школы ветеринарных акушеров, 18-19 октября 2012 года, г. Воронеж, Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии. – Воронеж : Истоки, 2012. – С. 413-417.
11. Слободяник В.И. Разработка эффективной схемы профилактики акушерской патологии у коров / В.И. Слободяник, В.А. Пополитова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2015. – Вып. 1 (44). – С. 43-47.
12. Шабунин С.В. Проблемы профилактики бесплодия у высокопродуктивного молочного скота / С.В. Шабунин, А.Г. Нежданов, Ю.Н. Алехин // Ветеринария. – 2011. – № 2. – С. 3-8.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ Принадлежность к организации

Ирина Васильевна Бритвина – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, зав. кафедрой внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства, ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина», Российская Федерация, Вологодская область, с. Молочное, тел. 8(8172) 52-50-97, E-mail: super.britvina2012@yandex.ru.

Анна Александровна Морозова – ветеринарный врач кафедры внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства, ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина», Российская Федерация, Вологодская область, с. Молочное, тел. 8(8172) 52-50-97, E-mail: kafvnb@vf.molochnoe.ru.

Дата поступления в редакцию 09.02.2016

Дата принятия к печати 18.04.2016

AUTHOR CREDENTIALS Affiliation

Irina V. Britvina – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Head of the Dept. of Internal Non-infectious Diseases, Surgery and Obstetrics, Vologda State Dairy Farming Academy by N.V. Vereshchagin, Russian Federation, Vologda Oblast, Molochnoye village, tel. 8(8172) 52-50-97, E-mail: super.britvina2012@yandex.ru.

Anna A. Morozova – Veterinary Surgeon, the Dept. of Internal Non-infectious Diseases, Surgery and Obstetrics, Vologda State Dairy Farming Academy by N.V. Vereshchagin, Russian Federation, Vologda Oblast, Molochnoye village, tel. 8(8172) 52-50-97, E-mail: kafvnb@vf.molochnoe.ru.

Date of receipt 09.02.2016

Date of admittance 18.04.2016

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПАТОЛОГИИ МАТОЧНЫХ ТРУБ КАК ПРИЧИНА СИМПТОМАТИЧЕСКОЙ ФОРМЫ БЕСПЛОДИЯ КОРОВ

Виктория Леонидовна Шнайдер¹
Светлана Борисовна Заремблук¹
Николай Николаевич Омеляненко²

¹ Житомирский национальный агроэкологический университет

² Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

Бесплодие крупного рогатого скота обуславливается многими причинами, среди которых существенная роль принадлежит заболеваниям половых органов. Маточные трубы коров относятся к внутренним половым органам, сравнительно труднодоступным для клинического исследования как при физиологическом состоянии, так и при различных патологических процессах, которые в них возникают. Патология маточных труб как причина симптоматического бесплодия коров встречается чаще, чем диагностируется, поскольку ее симптомы не имеют явного выражения. Так как обычные клинические методы позволяют распознать лишь незначительную часть тех морфологических и функциональных изменений маточных труб, которые вызывают бесплодие коров, проведены исследования с целью выявления патологии маточных труб и яичников как причины симптоматического бесплодия коров. По результатам проведенной в течение двух лет акушерско-гинекологической диспансеризации 280 коров было выделено 46 бесплодных. При пальпации через прямую кишку яичников и матки было обнаружено персистентное желтое тело стельности правого яичника (32,6%), гипофункция яичников и гипотония матки (23,9%), гипофункция яичников (21,7%), киста яичников (6,8%), у 15,3% коров не было выявлено изменений. При исследовании внутренних половых органов от 100 убитых бесплодных коров обнаружили персистентное желтое тело стельности (23%), гипофункцию яичников и гипотонию матки (37%), кисту фолликулярную (8%), кисту желтого тела (7%), у 25% коров выявлена патология маточных труб. Приведенные данные свидетельствуют, что при пальпации внутренних половых органов через прямую кишку достаточно легко можно обнаружить сокращение матки, гипофункцию яичников и наличие в яичниках персистентного желтого тела, сложнее – кисты и практически невозможно – состояние маточных труб. При исследовании внутренних половых органов, полученных после убоя коров, есть возможность объективно определить их состояние за исключением сократительной функции матки.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: маточные трубы, яичники, бесплодие, пальпация, эндометрит, гипофункция, желтое тело.

SPREADING OF UTERINE TUBE PATHOLOGIES AS THE REASON FOR SYMPTOMATIC INFERTILITY IN COWS

Victoriya L. Schnayder¹
Svetlana B. Zaremblyuk¹
Nikolay N. Omelyanenko²

¹ Zhytomyr National Agroecological University

² National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Infertility in cattle is caused by many reasons, among which a significant role belongs to the diseases of reproductive organs. Uterine tubes of cows belong to the internal genitals that are relatively inaccessible for clinical examination both in the physiological state and during various pathological processes that occur in them. Uterine tube pathologies as the cause of symptomatic infertility in cows are more common than diagnosed cases, because their symptoms do not have an explicit expression. Since the conventional clinical methods allow recognizing only a small percentage of morphological and functional changes in the uterine tubes causing infertility in cows, the authors have conducted a research in order to identify the uterine tube and ovarian pathologies as the cause of symptomatic infertility in cows. According to the results of a two-year obstetrical and gynecological medical examination, of 46 out of 280 cows were identified as infertile. Rectal palpation of the ovaries and uterus revealed a persistent corpus luteum in the right ovary (32.6%), ovarian hypofunction and uterine hypotonia (23.9%), ovarian hypofunction (21.7%), and ovarian cyst (6.8%), while 15.3% of cows had no changes. Examination of internal genital organs from 100 killed infertile cows revealed a persistent corpus luteum (23%), ovarian hypofunction and uterine hypotonia (37%), follicular cyst (8%), and cyst of the corpus luteum (7%), while in 25% of cows a pathology of the uterine tubes was found. These data indicate that rectal palpation of internal genital organs can quite easily detect the uterine contractions, ovarian hypofunction and the presence of a persistent corpus luteum in the ovaries, cysts with difficulties, while assessing the state of the uterine tubes is practically impossible. By studying the internal genital organs obtained after the slaughter of cows it is possible to objectively determine their condition with the exception of the uterine contractile function.

KEY WORDS: uterine tubes, ovaries, infertility, palpation, endometritis, hypofunction, corpus luteum.

Введение

Бесплодие крупного рогатого скота обуславливается многими причинами, среди которых существенная роль принадлежит заболеваниям половых органов. Маточные трубы коров относятся к внутренним половым органам, сравнительно труднодоступным для клинического исследования как при физиологическом состоянии, так и при различных патологических процессах, которые в них возникают.

Значение маточных труб как промежуточного органа между яичниками и маткой в акушерской гуманной и ветеринарной физиологии определяется тем, что от их состояния зависит активность движения спермиев и передвижения яйцеклеток, возможности и результат встречи между ними, а также все дальнейшие события, происходящие после этого [5].

Так как обычные клинические методы позволяют распознать лишь незначительную часть тех морфологических и функциональных изменений маточных труб, которые вызывают бесплодие коров, исследователями уделяется большое внимание изысканию более эффективных и доступных в клинике методов диагностики.

В гуманной гинекологии одной из основных причин женского бесплодия считается патология маточных труб, и на их исследовании сосредоточено внимание известных акушеров и гинекологов во всем мире [7].

Анализ состояния маточных труб у коров ограничивается информацией, представленной в учебной литературе [2, 9, 11] и в ряде научных публикаций, в которых фрагментарно освещаются проблемы морфологии и физиологической функции [1, 6], онтогенеза [12], а также изменения при возникновении отдельных патологических процессов [3, 4, 6, 8, 10].

Ш.Е. Чхартишвили [12] исследовал закладку и развитие маточных труб коров, буйволиц, овцематок, свиней и крольчих, изменения в строении их слизистой оболочки во время течки и беременности.

О.П. Ржевуцкая [6] при изучении эмбрионального развития и возрастных изменений маточных труб коров использовала плоды телочек 3-7-месячного возраста, телят после рождения от 1 до 2 лет и коров 4 и 8-12 лет.

Известны способы диагностики состояния маточных труб у коров, среди которых самым распространенным является пальпация через прямую кишку (А.Ю. Тарасевич [11], А.П. Студенцов [9]), а также методы пертурбации, взятые из гуманной гинекологии (Ю.А. Скрипицын [8]).

Методика эксперимента

Собственные исследования были проведены в течение 2012-2013 гг. с целью выявления патологии маточных труб и яичников как причины симптоматического бесплодия коров.

Материалом для выполнения работы служили половые органы, полученные после убоя в условиях мясокомбината 100 бесплодных коров, и результаты ректального исследования 46 бесплодных коров, выделенных при акушерско-гинекологической диспансеризации. Коровы были в возрасте от 3 до 5,5 лет, принадлежали к черно-пестрой украинской молочной породе или помесям с другими породами.

Отобранные внутренние половые органы от забитых коров препарировали и исследовали, придерживаясь такой последовательности: яичники – маточные трубы – матка и их связи.

При общем осмотре обращали внимание на состояние связок, наличие спаек между ними и яичниками, маточными трубами и рогами матки, внешний вид каждого органа. Отдельно определяли параметры каждого органа и их соответствие физиологическим и анатомическим критериям.

При осмотре оценивали их форму, внешний вид, наличие кровоизлияний и новообразований, пальпаторно – плотность, смещаемость, наличие флюктуации.

Отпрепарированные яичники взвешивали, подсчитывали на поверхности каждого белые и желтые тела, внешние фолликулы, определяли их форму и размер, на разрезе – толщину коркового и сосудистого слоев, количество и размер фолликулов, массу желтых тел.

Связки маточных труб расправляли так, чтобы можно было определить их извитость, количество и длину колен, измерить их общую длину, длину каждого участка (перешейка, ампулы, воронки) и толщину, форму бахромки, диаметр отверстия воронки.

Состояние матки оценивали, учитывая внешний вид серозной оболочки, результаты пальпации каждого участка, после разреза рогов – органолептические показатели имеющегося в них содержимого, характер слизистой оболочки.

Из каждого органа высекали кусочки ткани для гистологического исследования. Результаты осмотра документировали и фотографировали.

Критериями для определения диагноза было наличие:

- персистентного желтого тела: форма, параметры яичников и желтого тела;
- эндометрита: размер рогов матки, наличие в их полости экссудата, цвет эндометрия, размер и форма зачатков материнских плацент;
- гипофункции яичников: плотность паренхимы, сплюснутая овально-удлиненная форма, отсутствие желтых тел и фолликулов;
- сальпингита: диаметр ампулы, воронки и перешейка, слипание маточных труб с их связками и яичниками.

Результаты и их обсуждение

По результатам проведенной в течение двух лет акушерско-гинекологической диспансеризации 280 коров выделили 46, у которых в течение месяца после отела не возникла стадия возбуждения полового цикла. Их считали бесплодными.

При пальпации через прямую кишку яичников и матки было обнаружено:

- персистентное желтое тело стельности правого яичника – у 15 животных (32,6%);
- гипофункция яичников и гипотония матки – у 11 (23,9%);
- гипофункция яичников – у 10 (21,7%);
- киста яичников – у 3 (6,8%);
- не было выявлено изменений – у 7 (15,3%) (см. табл.).

При исследовании внутренних половых органов от 100 убитых бесплодных коров обнаружили:

- персистентное желтое тело стельности – у 23 животных (23%), из них у 17 – правого яичника;
- гипофункцию яичников и гипотонию матки – у 37 (37%);
- кисту фолликулярную – у 8 (8%);
- кисту желтого тела – у 7 (7%);
- патологию маточных труб – у 25 (25%), в том числе адгезивный сальпингоофорит – у 6, правосторонний сальпингит – у 6, левосторонний сальпингит – у 3, фибринозное воспаление маточных труб и связок – у 5, кисту маточной трубы – у 3, кисту желтого тела и ампулы маточных труб – по одному случаю у 2 оставшихся (см. табл.).

Результаты исследования состояния внутренних половых органов бесплодных коров пальпаторно через прямую кишку и визуально после убоя

Диагноз	Пальпаторно через прямую кишку, n = 46		Визуально после убоя, n = 100	
	голов	%	голов	%
Персистентное жёлтое тело яичников	15	32,6	23	23
Киста яичников: фолликулярная / жёлтого тела	3 -	6,8 -	15 8/7	15 8/7
Гипофункция яичников и гипотония матки	11	23,9	37	37
Гипофункция яичников	10	21,7	-	-
Не выявлено изменений	7	15,3	-	-
Патология маточных труб	-	-	25	25

Кроме этого, при патологоанатомическом исследовании у 33 бесплодных коров было обнаружено совместное течение субклинического хронического эндометрита с патологией яичников:

- с гипофункцией яичников и матки – у 15 животных;
- с персистентным желтым телом – у 13;
- с кистой яичников – у 5.

Приведенные данные свидетельствуют, что при пальпации внутренних половых органов через прямую кишку достаточно легко можно обнаружить сокращение матки, гипофункцию яичников и наличие в яичниках персистентного желтого тела, сложнее – кисты и практически невозможно – состояние маточных труб.

При исследовании внутренних половых органов, полученных после убоя коров, есть возможность объективно определить их состояние, за исключением сократительной функции матки. Обращает на себя внимание факт распространения патологии маточных труб, среди которых были диагностированы адгезивный сальпингит, сальпингоофорит, кисты маточных труб и яичников, совместное воспаление маточных труб, яичников и их связок.

О распространении патологии маточных труб сообщения в доступных опубликованных источниках весьма ограничены и различаются не только по количеству (например, приводятся данные о диагностировании левостороннего поражения маточных труб от 15 до 90%), но и по локализации. А.Ю. Тарасевич [11] обнаружил двухсторонний сальпингит у 12%, односторонний – у 14% бесплодных коров.

Результаты наших исследований при визуальном определении патологии маточных труб на материале, полученном после убоя бесплодных коров, согласуются с клиническими наблюдениями А.Ю. Тарасевича [11]. Они также свидетельствуют о том, что ректальная пальпация внутренних половых органов не всегда дает возможность выяснить состояние маточных труб.

При гипофункции яичников на их поверхности обнаруживали величиной с зерно гречихи от 3 до 5 белых тел и остатки желтых тел с наличием в них персистентного желтого тела (разной формы желтые тела, занимавшие 2/3 стромы или выступавшие над их поверхностью, округло-овальной формы или в виде шляпки гриба с вмятиной в центре или без нее).

Размеры фолликулярных кист колебались от величины лесного ореха до голубино-го яйца, имели прозрачные, плотно-эластичные оболочки и, в зависимости от величины, остатки тарелкообразной формы стромы яичников. Полости фолликулярных кист были заполнены серовато-матовой, желтых тел – желтоватой жидкостью. Киста желтого тела выпячивалась над поверхностью яичников, имела толстую, окрашенную со стороны полости в желтый цвет оболочку.

В определенной степени проблемным является также определение и дифференциация кисты фолликула и желтого тела, поскольку их параметры, локализация и реакция на пальпацию почти идентичны.

Результаты наших исследований в части распространения патологии маточных труб также согласуются с мнением Н.Т. Плишко [5], который не приводит цифровых данных, но считает, что бесплодие у коров часто возникает при сальпингите, совместной патологии яичников и маточных труб – сальпингоофорите. Можно также согласиться с утверждением Н.Т. Плишко о том, что на ферме всегда имеются бесплодные коровы с неопределенным диагнозом, чаще всего, как показывают наши исследования, из-за неустановленной патологии маточных труб.

Выводы

1. По результатам ректальной пальпации при акушерско-гинекологической диспансеризации 280 коров выявлены 48 бесплодных, у которых причинами симптоматической формы бесплодия были:

- гипофункция яичников (21 гол., или 45,6%);
- персистентное желтое тело (15 гол., или 32,6%);
- кисты (3 гол., или 6,8%);
- не было обнаружено изменений (7 гол., или 15,3%).

2. При визуально-пальпаторном исследовании внутренних половых органов, полученных после убоя бесплодных 100 коров, были обнаружены:

- гипоплазия (гипофункция) яичников (37 гол., или 37%);
- персистентное желтое тело стельности (23 гол., или 23%);
- киста яичников (15 гол., 15%), в т. ч. фолликулярная (8 гол.) и желтого тела (7 гол.);
- патология маточных труб (25 гол., или 25%).

3. При патологоанатомическом исследовании у 33 бесплодных коров диагностировано совместное течение субклинического хронического эндометрита с патологией яичников.

Библиографический список

1. Боголюк С.С. Функциональная морфология яйцепроводов коров в норме и при патологии : автореф. дис. ... канд. ветеринар. наук : 16.00.02 / С.С. Боголюк. – Уфа, 2005. – 20 с.
2. Бочаров И.А. Бесплодие сельскохозяйственных животных / И.А. Бочаров. – Москва : Сельхозгиз, 1956. – 284 с.
3. Ветеринарне акушерство, гінекологія та біотехнологія відтворення тварин з основами андрології : підручник / За редакцією В.А. Яблонського та С.П. Хомина. – Вінниця : Нова Книга, 2006. – 592 с.
4. Губаревич Я.Г. Акушерство, гинекология и основы искусственного осеменения сельскохозяйственных животных / Я.Г. Губаревич. – Москва : Сельхозгиз, 1948. – 400 с.
5. Плишко Н.Т. Новые аспекты начальных стадий оплодотворения: значение для практики / Н.Т. Плишко, В.Г. Коляденко, В.Н. Плишко. – Киев : НМУ, 2001. – 80 с.
6. Ржевуцкая О.П. Эмбриональное развитие и возрастные изменения яйцеводов коров / О.П. Ржевуцкая // Труды Ставропольского СХИ. – 1950. – Вып. V. – С. 5-8.
7. Розовский И.С. Диагностика бесплодия / И.С. Розовский. – Москва : Медгиз, 1961. – 51 с.
8. Скрипицын Ю.А. Патологические изменения в эндометрии при скрытых эндометритах у коров / Ю.А. Скрипицын // Вопросы профилактики болезней с.-х. животных в крупных животноводческих хозяйствах : науч. тр. / Воронежский СХИ. – Воронеж, 1975. – Т. 70. – С. 97-100.
9. Студенцов А.П. Ветеринарное акушерство и гинекология / А.П. Студенцов. – Москва : Изд-во с.-х. литературы, 1961. – 523 с.
10. Сууроя Т.А. Морфологические и цитохимические исследование эпителия слизистой оболочки маточных труб свиноматки и коровы в течение эстрального цикла : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 08.00.11 / Т.А. Сууроя. – Тарту, 1973. – 20 с.
11. Тарасевич А.Ю. Бесплодие сельскохозяйственных животных / А.Ю. Тарасевич. – Москва : Сельхозгиз, 1936. – 316 с.
12. Чхартишвили Ш.Е. Закладка и дальнейшее развитие яйцеводов сельскохозяйственных животных (коров, буйволиц, овец, свиней и крольчих) и изменения в строении слизистой оболочки яйцеводов во время течки и беременности : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Ш.Е. Чхартишвили. – Тбилиси, 1955. – 43 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ Принадлежность к организации

Виктория Леонидовна Шнайдер – аспирант кафедры акушерства и хирургии (научный руководитель – доктор ветеринарных наук, профессор Г.Н. Калиновский), Житомирский национальный агроэкологический университет, Украина, г. Житомир, тел. +380(97) 023-00-10, E-mail: ecos@znau.edu.ua.

Светлана Борисовна Заремблук – аспирант кафедры акушерства и хирургии, Житомирский национальный агроэкологический университет, Украина, г. Житомир, тел. +380(67) 845-25-17, E-mail: zarembyk@ukr.net.

Николай Николаевич Омеляненко – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры патологической анатомии, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Украина, г. Киев, тел. +380(44) 527-83-46, E-mail: pathological_anatomy@nubip.edu.ua.

Дата поступления в редакцию 16.01.2016

Дата принятия к печати 06.04.2016

AUTHOR CREDENTIALS Affiliation

Victoriya L. Schnayder – Post-graduate Student, the Dept. of Obstetrics and Surgery (Scientific Advisor – Doctor of Veterinary Sciences, Professor G.N. Kalinovsky), Zhytomyr National Agroecological University, Ukraine, Zhytomyr, tel. +38(097) 023-00-10, E-mail: ecos@znau.edu.ua.

Svetlana B. Zarembyuk – Post-graduate Student, the Dept. of Obstetrics and Surgery, Zhytomyr National Agroecological University, Ukraine, Zhytomyr, tel. +38(067) 845-25-17, E-mail: zarembyk@ukr.net.

Nikolai N. Omelyanenko – Candidate of Veterinary Sciences, Docent, the Dept. of Pathologic Anatomy, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv, tel. +380(44) 527-83-46, E-mail: pathological_anatomy@nubip.edu.ua.

Date of receipt 16.01.2016

Date of admittance 06.04.2016

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ГРЕЧИХИ

Константин Васильевич Мяснянкин¹
Роман Александрович Путенко¹
Александр Павлович Тарасенко¹
Алексей Анатольевич Агеев²

¹ Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

² ООО «Воронежсельмаш»

Проведены исследования с целью совершенствования процесса послеуборочной обработки гречихи. Зерновой ворох гречихи, очищенный на воздушно-решётной машине, был обработан фотосепаратором. В результате получили 89,53% качественных семян гречихи и 10,47% отходовой фракции, которую использовали для получения крупы. Отходовую фракцию обрушили на крупозаводе. Из обрушенной гречихи были подготовлены три образца различного качества, один из которых не подвергался очистке, а два других были очищены на воздушно-решётной машине при различных режимах работы. После очистки в образцах наблюдалось большое количество необрушенных зёрен гречихи. Их выделение на воздушно-решётной машине нецелесообразно, так как влечёт за собой значительные потери доброкачественной крупы. Образцы обрушенной гречихи были очищены на фотосепараторе. При этом для улучшения качества получаемой крупы проводили повторную обработку очищенной фракции. В результате двух циклов обработки на фотосепараторе одного из очищенных образцов получили 76,53% крупы, отвечающей требованиям к крупе первого сорта. Два цикла сепарирования по цвету другого очищенного образца позволили получить 55,70% крупы, которая отвечает требованиям, предъявляемым к крупе третьего сорта. Обработка неочищенного образца показала, что для получения качественной крупы обрушенную гречиху необходимо готовить к очистке на фотосепараторе. Таким образом, результаты проведённых исследований показывают, что применение фотосепаратора позволяет получить из зернового вороха гречихи качественные семена, а отходовую фракцию можно реализовать для переработки в крупу. При этом целесообразно проводить фракционирование несеменной фракции гречихи перед её обрушиванием. Это позволит существенно повысить качество и увеличить количество получаемой крупы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: гречиха, фотосепаратор, воздушно-решётная машина, отходовая фракция, получение крупы.

IMPROVING THE POST-HARVEST PROCESSING OF BUCKWHEAT

Konstantin V. Miasniankin¹
Roman A. Putenko¹
Alexander P. Tarasenko¹
Aleksey A. Ageev²

¹ Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

² LLC «Voronezhselmash»

Studies have been conducted in order to improve the post-harvest processing of buckwheat. Heap of buckwheat chaff and grain was purified in an air-sieve machine and processed by a color sorter. As a result 89.53% of quality buckwheat seeds were obtained with 10.47% of waste fraction, which was used to obtain the buckwheat groats. Waste fraction was processed in a groats mill. Three samples of different quality were prepared from the hulled buckwheat; one of them was not subjected to cleaning and the other two were cleaned in an air-sieve machine at different modes of operation. After cleaning a large number of unhulled buckwheat seeds were observed in the samples. Their separation by an air-sieve machine is not advisable, since it causes a significant loss of quality groats. Samples of hulled buckwheat were cleaned by a color sorter. To improve the quality of obtained buckwheat groats a second processing of the cleaned fraction was carried out. As a result of two cycles of processing of one treated sample by the color sorter 76.53% buckwheat groats was obtained, which meet the requirements to the first grade buckwheat groats. Two cycles of separation by the color sorter of another cleaned sample allowed obtaining 55.70% of buckwheat groats, which meets the requirements to the third grade groats. Treatment of the uncleaned sample showed that in order to obtain quality buckwheat groats it is necessary to prepare the hulled buckwheat for cleaning on a color sorter. Thus, the results of these studies show that the use of color sorter allows receiving high-quality seeds from the heap of buckwheat chaff and grain, and waste fraction can be used for processing into groats. At the same time it is advisable to fractionate the non-seed fraction of buckwheat prior to its hulling. This will allow a significant improvement in the groats quality and increase in the amount of the obtained buckwheat groats.

KEY WORDS: buckwheat, color sorter, air-sieve machine, waste fraction, obtaining buckwheat groats.

На завершающей стадии вегетации растение гречихи содержит бутоны, цветки и созревшие плоды. Следовательно, к периоду уборки на нем формируются разнокачественные плоды. Это биологическая особенность культуры [7]. Поэтому в семеноводческих хозяйствах для подготовки качественных семян необходимо при послеуборочной обработке гречихи выделить из зернового вороха биологически полноценные зерновки.

Для подготовки качественных семян бункерный ворох гречихи достаточно очистить на двухаспирационной воздушно-решётной машине в режиме фракционирования, чтобы в нём остались только трудноотделимые примеси, которые эффективно выделяет фотосепаратор [5].

Фотосепаратор известен с середины прошлого века [6]. Он позволяет сокращать потери качественных семян [1], чистота готовой продукции составляет 99,9% [2]. При очистке фракционированного семенного материала достигаются лучшие результаты в сравнении с обработкой нефракционированного вороха [8]. Существуют отечественные и зарубежные фотосепараторы [9, 10, 11].

При применении фотосепаратора на стадии окончательной обработки гречихи получают качественные семена и отходовую фракцию – первоотход. В первоотходе содержатся полноценные семена, поэтому его необходимо повторно очищать. Наиболее эффективно проводить очистку первоотхода на фотосепараторе [4].

При обработке первоотхода не всегда возможно получить семена высокого качества. Поэтому первоотход, получаемый при производстве семян гречихи на фотосепараторе, целесообразно реализовывать как товарное зерно (на крупу). При этом семяочистительный агрегат освобождается от лишних технологических операций.

Первоотход на крупозаводе обрабатывается сначала на шелушильной машине, затем на воздушно-решётной, и завершающей операцией является очистка его на фотосепараторе.

Для подтверждения возможности реализации первоотхода гречихи на товарные цели были проведены исследования. При помощи фотосепаратора производства ООО «Воронежсельмаш» из зернового вороха гречихи были получены семена, с выделением отходовой фракции – первоотхода. Результаты очистки зернового вороха гречихи представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты очистки зернового вороха гречихи на фотосепараторе

Фракции	Соотношение компонентов, %						Соотношение фракций, %
	полноценное зерно	дробленое зерно	обрушенное зерно	поврежденное зерно	примеси	лузга	
Исходный ворох	97,04	0,05	0	2,42	0,48	0,01	100
Семена	97,88	0,01	0	1,91	0,20	0	89,53
Первоотход	94,99	0,28	0,18	3,81	0,73	0,01	10,47

Как видно из таблицы 1, в результате очистки зернового вороха гречихи на фотосепараторе получили 89,53% семенной фракции и 10,47% первоотхода, который содержал 94,99% зерна гречихи.

Далее полученный первоотход был обрушен на крупозаводе. Так как повреждённые зёрна как отдельный компонент не представляют интереса, их доля в первоотходе была отнесена к полноценным зерновкам гречихи (табл. 1). Данная сумма (98,80%) представлена как необрушенные зёрна гречихи (табл. 2).

Таблица 2. Результаты обрушивания гречихи

Анализируемый материал	Соотношение компонентов, %				
	необрушенное зерно	обрушенное зерно	колотые ядра	примеси	лузга
Первоотход	98,80	0,18	0,28	0,73	0,01
Обрушенная гречиха	41,06	43,82	0,30	1,12	13,70

Данные таблицы 2 показывают, что в обрушенной гречихе содержится 43,82% обрушенного зерна, 13,70% лузги, а также 41,06% необрушенных зерновок гречихи. Высокий процент необрушенных зёрен можно объяснить неоднородностью зерновок по размеру.

Обрушивающая машина была настроена таким образом, чтобы минимизировать раскол и измельчение доброкачественного ядра гречихи. Поэтому зерновки гречихи, имеющие меньший размер, не обрушивались. Если же настраивать машину таким образом, чтобы минимизировать количество необрушенных зерновок, тогда более крупные зерновки будут крошиться, значительно увеличивая потери крупы.

Для снижения количества необрушенных зерновок при переработке гречихи в крупу необходимо выполнять предварительное фракционирование. Разделение зерновок гречихи решётами на фракции перед обрушиванием позволит существенно увеличить выход крупы и значительно снизить долю нешелушенных зерновок в крупе.

Для определения рациональных режимов очистки обрушенную гречиху исследовали на парусном и решётном классификаторах. Результаты распределения компонентов неочищенной крупы по размерам представлены в таблице 3.

Таблица 3. Распределение неочищенной крупы по размерам

Диаметр отверстий решета, мм	Соотношение компонентов от массы образца, %					Соотношение фракций, %
	доброкачественные ядра		необрушенные зёрна	примесь	лузга	
	всего	в т. ч. колотые ядра				
6,5	0	0	0	0	0	0
6,0	0	0	0	0	0,03	0,03
5,5	0	0	0,82	0,01	0,29	1,12
5,0	0	0	8,72	0,02	1,51	10,25
4,5	0,41	0	29,07	0,02	3,33	32,83
4,0	19,55	0,02	1,29	0,32	2,16	23,32
3,5	29,21	0,25	0	0,07	0,27	29,55
3,0	2,19	0,21	0	0,02	0,06	2,27
2,5	0,16	0,11	0	0,01	0,05	0,22
2,0	0,19	0,19	0	0,01	0,06	0,26
Глухое решето	0,01	0,01	0	0,12	0,02	0,15

Из таблицы 3 видно, что в рассматриваемом материале выделение доброкачественного ядра происходит на решетках с диаметром отверстий не более 4,5 мм, а необрушенные зерновки гречихи выделяются на решетках с диаметром отверстий от 4,0 до 5,5 мм. Примеси при этом выделяются на решетках с диаметром отверстий не более 5,5 мм, а лузга – не более 6,0 мм.

Результаты исследования обрушенной гречихи на парусном классификаторе приведены в таблице 4.

Таблица 4. Распределение неочищенной крупы по аэродинамическим свойствам

Скорость воздушного потока, м/с	Соотношение компонентов от массы образца, %					Соотношение фракций, %
	доброкачественные ядра		необрушенные зёрна	примесь	лузга	
	всего	в т. ч. колотые ядра				
4,0	0,008	0,001	0	0,231	12,961	13,20
4,90	0,088	0,077	0,392	0,033	0,117	0,63
5,66	0,238	0,164	2,177	0,040	0,015	2,47
6,32	0,287	0,213	2,346	0,062	0,005	2,70
6,93	0,276	0,145	3,896	0,025	0,003	4,20
7,48	0,769	0,141	8,784	0,046	0,001	9,60
8,0	2,357	0,128	9,977	0,050	0,006	12,39
8,49	7,228	0,035	7,147	0,034	0,001	14,41
8,94	13,212	0,01	3,250	0,076	0,002	16,54
9,38	13,466	0,006	1,013	0,069	0,002	14,55
9,80	7,417	0,004	0,158	0,045	0	7,62
10,20	1,62	0,001	0,02	0,049	0,001	1,69

Результаты, приведённые в таблице 4, показывают, что при скорости воздушного потока до 6,93 м/с включительно из исследуемого образца выделяется почти вся лузга, большая часть легковесных примесей и некоторая часть необрушенных зёрен. Потери доброкачественных ядер при этом не превышают 0,9%.

Из анализа таблиц 3 и 4 следует, что для очистки рассматриваемой обрушенной гречихи необходимо установить скорость воздушного потока не более 7 м/с и решета с диаметром отверстий не менее 4,5 мм. При этом будет обеспечиваться максимальное выделение примесей и необрушенных зёрен, а потери доброкачественной крупы будут минимальными.

Неочищенная крупа была разделена на две части, одна из которых не подвергалась обработке (образец № 1), т. е. имела состав обрушенной гречихи, представленный в таблице 2. Другая часть была очищена при скорости воздушного потока, равной 6,9 м/с.

После обработки воздушным потоком исследуемый материал разделили пополам, чтобы сравнить результаты его очистки на разных решетках и обосновать целесообразность применения соответствующих решет. Один из этих образцов был очищен при помощи решета с диаметром отверстий 4,5 мм (образец № 2), а второй – при помощи решета с диаметром отверстий 5,0 мм (образец № 3).

Фракция, очищенная только воздушным потоком, не использовалась, а была направлена далее для очистки на решета, поэтому её анализ не проводился.

Результаты исследования приведены в таблице 5.

Таблица 5. Результаты подготовки обрушенной гречихи

Параметр очистки	Фракции	Соотношение компонентов, %				
		доброкачественные ядра	колотые ядра	необрушенные ядра	лузга	примеси
Воздушный поток V = 6,9 м/с	Отходовая	1,19	1,77	12,18	81,98	2,88
Решето с отверстиями Ø 4,5 мм	Очищенная (образец № 2)	81,36	0,03	18,32	0	0,29
	отходовая	4,54	0	95,08	0,02	0,36
Решето с отверстиями Ø 5,0 мм	Очищенная (образец № 3)	60,08	0,02	39,38	0	0,52
	Отходовая	0,50	0	98,91	0,03	0,56

Как показывают данные таблицы 5, очистка на решетке с диаметром отверстий 5,0 мм позволила сократить содержание доброкачественного ядра в отходовой фракции (сходом с решета) до 0,5%. При этом в очищенной фракции – образце № 3 остаётся 39,38% необрушенных зерновок и 0,52% примесей. Очистка на решетке с диаметром отверстий 4,5 мм позволяет существенно снизить содержание необрушенных зерновок (до 18,32%) и сократить количество примесей до 0,36% в образце № 2, но при этом в отходовой фракции содержится 4,54% доброкачественных ядер гречихи.

Образцы № 1, № 2 и № 3 были направлены для очистки на фотосепаратор серии СВ (сепаратор волоконно-оптический) производства ООО «Воронежсельмаш». Результаты исследований приведены в таблице 6.

Таблица 6. Результаты фотосепарирования обрушенной гречихи

Образец	Цикл обработки	Фракции	Соотношение компонентов, %					Соотношение фракций, %
			доброкачественные ядра		необрушенные зёрна	примеси	лузга	
			всего	в т. ч. колотые				
№ 1	Первый	Исходная	44,12	0,30	41,06	1,12	13,70	100
		Очищенная	90,75	0,47	6,33	0,63	2,29	50,11
		Отходовая	10,95	0,06	70,08	0,95	18,02	49,89
№ 2	Первый	Исходная	81,39	0,03	18,32	0,29	0	100
		Очищенная	97,98	0,04	1,60	0,42	0	82,17
		Отходовая	26,34	0,06	72,99	0,33	0,34	17,83
	Второй	Очищенная	99,52	0,22	0,18	0,30	0	76,53
		Отходовая	80,31	0,11	18,06	1,42	0,21	5,64
	Третий	Очищенная	96,96	0,14	1,84	1,19	0,01	4,51
Отходовая		17,86	0,03	78,91	2,28	0,95	1,13	
№ 3	Первый	Исходная	60,10	0,02	39,38	0,52	0	100
		Очищенная	96,70	0,04	2,59	0,71	0	57,62
		Отходовая	24,12	0,03	75,19	0,39	0,30	42,38
	Второй	Очищенная	99,14	0,15	0,45	0,41	0	55,70
		Отходовая	72,04	0,02	26,79	0,96	0,21	1,92

Фотосепарирование образца № 1 (табл. 6) позволило увеличить содержание доброкачественного ядра гречихи с 44,12 до 90,75% (более чем в два раза), сократить содержание необрушенных зёрен почти в семь раз – с 41,06 до 6,33%, а лузги – почти в шесть раз (с 13,70 до 2,29%). При этом содержание примесей также снизилось почти в два раза – с 1,12 до 0,63%. В отходовой фракции, которая составила 49,89%, содержание доброкачественных ядер равнялось 10,95%, необрушенных зёрен – 70,08%, лузги – 18,02% и примесей – 0,95%.

Это говорит о том, что с помощью фотосепаратора достигаются высокие показатели очистки. Однако для получения качественной крупы с минимальными потерями перед использованием фотосепаратора необходимо проводить очистку обрушенной гречихи.

При сепарировании образца № 2 (табл. 6), который включал в себя 81,39% обрушенных ядер и 18,23% необрушенных зерновок, было получено 82,17% очищенной фракции, которая содержала 97,98% доброкачественного ядра и 1,60% необрушенного зерна. Для повышения чистоты крупы очищенную фракцию повторно сепарировали на фотосепараторе. В результате второго цикла обработки очищенной фракции образца №2 было получено 76,53% очищенной крупы от массы исходной фракции. При этом содержание доброкачественного ядра составило 99,52%, необрушенного зерна – 0,18% и примесей – 0,30%. Чтобы

сократить потери обрушенных ядер, проводили ресортировку отходовой фракции второго цикла обработки. Это позволило выделить в отходовую фракцию 1,13% массы исходной фракции, в которой содержалось 78,91% необрушенных зерновок, 17,86% обрушенного ядра, 2,28% примесей и 0,95% лузги.

При фотосепарировании образца № 3 (табл. 6), который содержал 60,10% обрушенных ядер и 39,38% необрушенного зерна, было получено 57,62% очищенной фракции, которая включала в себя 96,70% доброкачественного ядра и 2,59% нешелушенных зёрен. Ресортировка очищенной фракции позволила получить 55,70% крупы, которая содержала 99,14% доброкачественного ядра, 0,45% нешелушенных зёрен и 0,41% примесей. При этом отходовая фракция второго цикла обработки составила 1,92% от массы исходной фракции и включала 72,04% обрушенных ядер, 26,79% необрушенного зерна, 0,96% примесей и 0,21% лузги.

При анализе всех образцов минеральной, металломагнитной примеси, испорченных зёрен гречихи, зёрен пшеницы (целых и раздробленных), а также вредителей обнаружено не было.

К гречневой крупе предъявляются требования, часть из которых представлена в таблице 7 (ГОСТ Р 55290-2012) [3].

Таблица 7. Требования к гречневой крупе

Наименование показателя	Характеристика и норма				
	ядрицы и ядрицы быстрорастворяющейся				продела и продела быстрорастворяющегося
	высший сорт	первый сорт	второй сорт	третий сорт	
Доброкачественное ядро, %, не менее	99,35	98,90	98,50	97,20	98,30
в том числе:					
расколотые ядра крупы, не более	2,0	3,0	4,0	5,0	Не нормируются
зёрна пшеницы целые и раздробленные, не более	0,4	0,5	1,0	2,0	2,0 (раздробленные)
Нешелушенные зёрна, %, не более	0,15	0,30	0,40	0,70	Не допускаются
Сорная примесь, %, не более	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
в том числе:					
минеральная, не более	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
органическая примесь, не более	Не допускается	0,05	0,05	0,10	0,20
Мучка, %, не более	0,1	0,2	0,2	0,3	0,5
Испорченные ядра, %, не более	0,2	0,2	0,4	1,2	0,5
Металломагнитная примесь, мг в 1 кг крупы, размером отдельных частиц в наибольшем линейном измерении не более 0,3 мм и (или) массой не более 0,4 мг, не более	3,0				
Зараженность и загрязненность вредителями	Не допускаются				

Анализируя данные таблиц 6 и 7, можно сделать вывод, что в результате двух циклов обработки образца № 2 выход крупы составил 76,53%, при этом полученная крупа отвечает требованиям ГОСТа к крупе первого сорта.

После двух циклов обработки образца № 3 получили 55,70% крупы, которая отвечает требованиям, предъявляемым к крупе третьего сорта.

Необходимо отметить, что образцы обрушенной гречихи № 2 и № 3 даже после воздушно-решётной обработки имели низкое содержание доброкачественного ядра. Причиной этого является неоднородность зерновок гречихи по размерам и отсутствие фракционирования перед обрушиванием первоотхода.

Таким образом, результаты исследований показали, что при помощи фотосепаратора можно отсортировать высококачественные семена, а первоотход гречихи, полученный при подготовке семян, можно использовать для переработки в крупу. Однако при этом целесообразно фракционировать первоотход перед его обрушиванием. После обрушивания крупы необходимо выделить максимальное количество примесей и необрушенных зёрен воздушно-решётной очисткой, не допуская существенных потерь доброкачественного ядра.

Применение фотосепаратора на стадии окончательной обработки позволяет получить крупу, отвечающую требованиям ГОСТа.

Библиографический список

1. Белина И. Фотосепаратор приносит прибыль уже через неделю / И. Белина // Хлебопродукты. – 2012. – №1. – С. 44-45.
2. Воронежсельмаш. Революция в зерноочистке // Хлебопродукты. – 2009. – №8. – С. 39.
3. ГОСТ Р 55290-2012 Крупа гречневая. Общие технические условия. – Введ. 2014–01–01. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 13 с.
4. Мяснянкин К.В. Обоснование применения фотосепаратора для второго цикла обработки зернового вороха гречихи / К.В. Мяснянкин // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2015. – Вып. 3 (46). – С. 126-131.
5. Мяснянкин К.В. Повышение качества семян гречихи / К.В. Мяснянкин, А.П. Тарасенко // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2015. – № 9. – С. 26-28.
6. Тищенко А.И. Применение фотоэлектронных сепараторов для повышения качества сортировки сыпучих зерновых продуктов / А.И. Тищенко. – Пенза : Приволжский Дом знаний, 1999. – 168 с.
7. Федотов В.А. Гречиха в России / В.А. Федотов, П.Т. Корольков, С.В. Кадыров. – Воронеж : Истоки, 2009. – 315 с.
8. Шафоростов В.Д. Качественные показатели фотосепаратора по фракционной технологии при разделении семян подсолнечника / В.Д. Шафоростов, И.Е. Припоров // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 1-3 (32). – С. 23-25.
9. CSort color sorter : [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.csort.ru/> (дата обращения: 12.01.2016).
10. SATAKE GLOBAL : [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.satake-japan.co.jp/ja/products/ricemill/rmgs2832.html> (дата обращения: 12.01.2016).
11. SKIOLD DAMAS : [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://damas.com/ru/products/grain-seed-cleaning-machines/royal> (дата обращения: 12.01.2016).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ Принадлежность к организации

Константин Васильевич Мяснянкин – аспирант кафедры сельскохозяйственных машин, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-78-61, E-mail: kot36rus89@mail.ru.

Роман Александрович Путенко – магистрант кафедры сельскохозяйственных машин, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-78-61, E-mail: pr127@yandex.ru.

Александр Павлович Тарасенко – доктор технических наук, профессор кафедры сельскохозяйственных машин, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-78-61, E-mail: smachin@agroeng.vsau.ru.

Алексей Анатольевич Агеев – кандидат технических наук, руководитель производства фотосепараторов ООО «Воронежсельмаш», Российская Федерация, г. Воронеж, тел.: +79092106444; E-mail: ageev@vselmash.ru.

Дата поступления в редакцию 10.04.2016

Дата принятия к печати 06.06.2016

AUTHOR CREDENTIALS Affiliation

Konstantin V. Miasnianskin – Post-graduate Student, the Dept. of Agricultural Machinery, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-78-61, E-mail: kot36rus89@mail.ru.

Roman A. Putenko – Master's Degree Student, the Dept. of Agricultural Machinery, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-78-61, E-mail: pr127@yandex.ru.

Alexander P. Tarasenko – Doctor of Engineering Sciences, Professor, the Dept. of Agricultural Machinery, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-78-61, E-mail: smachin@agroeng.vsau.ru.

Aleksey A. Ageev – Candidate of Engineering Sciences, Color Sorter Production Manager, Voronezhselmash LLC, Russian Federation, Voronezh, tel. +79092106444; E-mail: ageev@vselmash.ru.

Date of receipt 10.04.2016

Date of admittance 06.06.2016

РЕГУЛИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ГЛУБИНЫ ХОДА НАВЕСНОГО ПЛУГА

Владимир Васильевич Василенко¹
Валерий Иванович Посметьев²
Сергей Владимирович Василенко¹
Маргарита Александровна Латышева²

¹ Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

² Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова

Во время эксплуатации плуга меняются почвенно-погодные условия и техническое состояние его рабочих органов, в результате чего плуг может потерять устойчивость по глубине обработки и вспашка получится более мелкой. В таких случаях возникает необходимость создавать догружающее усилие в вертикальном направлении. Применение балласта нецелесообразно, так как это увеличивает металлоёмкость изделия и ухудшает его эксплуатационные качества. Сотрудниками кафедры производства, ремонта и эксплуатации машин Воронежского государственного лесотехнического университета разработано приспособление к навесной системе, позволяющее управлять ориентацией вектора силы тяги трактора из кабины на ходу агрегата за счет того, что высоту расположения задних концов тракторных тяг можно изменить при помощи дополнительной рамки с гидроцилиндром. Эта рамка вставляется в навесную систему и при помощи гидроцилиндра переносит точки приложения силы тяги. Регулирование выполняется на ходу без остановки агрегата. Проведенный графический анализ действующих сил показывает, что при нормальном состоянии лемехов плуг идёт устойчиво по заданной глубине вспашки, и для уменьшения тягового усилия желательно опускать точки навески ближе к поверхности почвы, а по мере износа лемехов приподнимать их, используя дополнительные возможности навесной системы. Для навесного плуга ПН-4-35, работающего с трактором МТЗ-1221.2, при помощи указанного приспособления можно изменять вертикальную нагрузку на опорное колесо от 7,2 до 2,0 кН. При этом тяговое сопротивление плуга уменьшается с 30,5 до 29,3 кН, а сцепной вес трактора увеличивается на 7,1-12,1 кН.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: вектор силы тяги, равнодействующая сила, глубина вспашки, план сил, сопротивление плуга.

REGULATION OF STABILITY OF THE RUNNING DEPTH OF A MOUNTED PLOW

Vladimir V. Vasilenko¹
Valery I. Posmetjev²
Sergey V. Vasilenko¹
Margarita A. Latysheva²

¹ Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

² Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov

The soil and weather conditions and the technical condition of plow working bodies are constantly changing during operation. As a result, the plow might lose stability in the processing depth, and plowing can become shallow. In these cases it is necessary to create an additional load in the vertical direction. The application of ballast is impractical, because it increases the specific amount of metal per structure and worsens the performance characteristics of the plow. Staff members of the Department of Machine Production, Maintenance and Operation of Voronezh State University of Forestry and Technologies have developed a device for the mounted system that allows controlling the orientation of the thrust vector from the cabine of the tractor unit on the move by changing the height of the rear ends of tractor tractions with the help of an additional frame with a hydraulic cylinder. This frame is inserted into the mounted system and shifts the centers of thrust using the hydraulic cylinder. Regulation is carried out on the move without stopping the unit. The performed graphic analysis of acting forces shows that when the ploughshares are in a normal condition, the plough moves steadily at the given plowing depth, and in order to reduce the traction force it is desirable to lower the suspension points closer to the soil surface. With the wear of plowshares it is advisable to lift them using the additional features of the mounted system. For the PN-4-35 mounted plow working with the MTZ-1221.2 tractor the mentioned device can change the vertical load on the support wheel from 7.2 to 2.0 kN. At the same time the plowing resistance decreases from 30.5 to 29.3 kN, and the tractor's adhesion weight increases by 7.1-12.1 kN.

KEY WORDS: thrust vector, resultant force, depth of plowing, plan of forces, plough resistance.

Введение

Эксплуатация плугов для отвальной вспашки происходит в изменяющихся почвенно-погодных условиях и при различном состоянии рабочих органов. Сухость и твёрдость почвы, износ лемехов зачастую ухудшают устойчивость глубины вспашки, плуг плохо заглубляется или периодически выглубляется, приподнимая от земли опорное колесо. Постоянство глубины вспашки является непреложным условием повышения качества этой полевой операции [3]. Для лучшего заглубления плуга можно воздействовать дополнительными грузами на плуг, а для повышения тягово-сцепных свойств трактора навешивают грузы на трактор, но это увеличивает металлоёмкость и ухудшает все эксплуатационные показатели агрегата [2, 5, 10]. В навесных и полунавесных агрегатах вертикальные нагрузки на колёса трактора и сельскохозяйственной машины или орудия взаимосвязаны. Это проявляется не только на полевых, но и на транспортных работах [4, 8, 9].

Методика регулирования

На почвообрабатывающее орудие можно воздействовать добавочной вертикальной силой, которая придаст устойчивость контакту опорного колеса с почвой. В отличие от принудительного опускания орудия гидравликой, эта сила не блокирует в жесткую систему весь комплекс навесных рычагов и не возбуждает в них изгибающих моментов.

Управление вектором силы тяги при помощи приспособления к навесной системе состоит в том, что высоту расположения задних концов тракторных тяг (точки М и К на рис. 1) можно изменить. Сотрудниками кафедры производства, ремонта и эксплуатации машин Воронежского государственного лесотехнического университета им. Г.Ф. Морозова разработано приспособление к навесной системе, позволяющее управлять ориентацией вектора силы тяги трактора из кабины на ходу агрегата [7]. Для этого в навесное устройство вставляется дополнительная рамка с гидроцилиндром. Высота расположения верхней тяги (точка К) корректируется предварительно, вручную.

Покажем эффективность воздействия этой механизированной регулировки на дополнительную силу прижатия плуга к земле. Расчёт проведём методом графического анализа [1], уточнённого для конкретного агрегата, состоящего из трактора Беларусь МТЗ-1221 и навесного плуга ПН-4-35 (рис. 1).

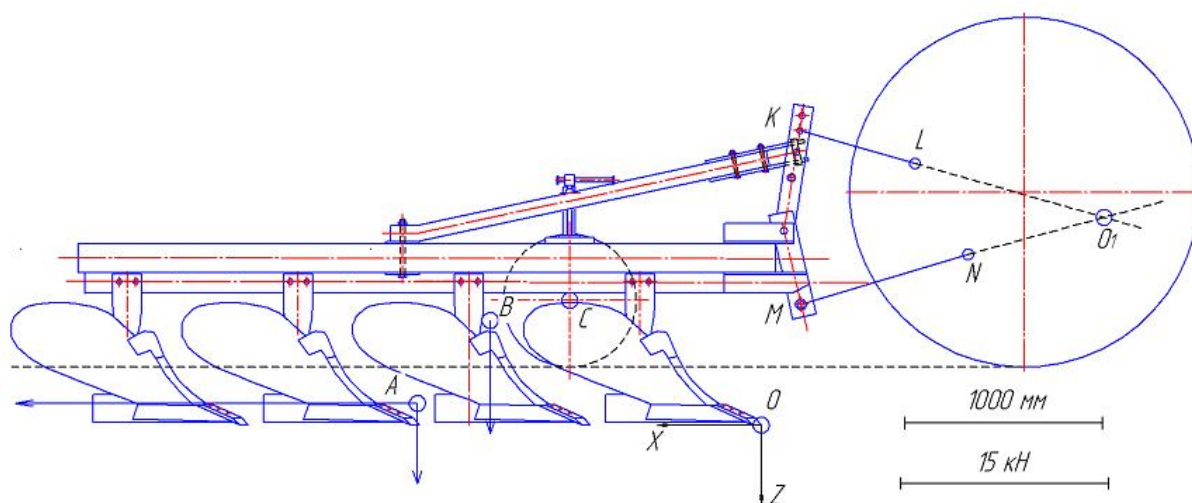


Рис. 1. Силовые нагрузки на плуг ПН-4-35 при вспашке в агрегате с трактором МТЗ-1221

Результаты анализа

Исходными данными для анализа являются вычерченный в масштабе плуг с навесной системой трактора и силы, действующие на характерные точки плуга при глубине вспашки 27 см.

Проведём координатные оси OX и OZ с началом в носке первого рабочего корпуса и расставим действующие силы. Горизонтальная сила сопротивления рабочих корпусов приложена в точке A , которая находится на высоте стыка лемехов с отвалами на середине расстояния между центрами лемехов двух средних рабочих корпусов

$$R_{XA} = k_0 abn = 29 \text{ кН}, \quad (1)$$

где k_0 – удельное сопротивление плуга для почв Воронежской области, по данным проф. Н.Д. Лучинского, может быть принято 8 Н/см^2 [1];

a, b – размеры почвенных пластов, см;

n – число рабочих корпусов.

Вертикальная составляющая R_{ZA} силы сопротивления рабочих корпусов при острых лемехах направлена вниз и достигает 20% от R_{XA} . В этом случае $R_{ZA} = 5,8 \text{ кН}$. Сила веса плуга приложена в его центре тяжести (точка B): $R_{ZB} = 8,2 \text{ кН}$. Остаются пока неизвестными силы, приложенные к оси опорного колеса (точка C). Известно только направление линии действия их равнодействующей: $tg\varphi = f$, где φ – угол наклона равнодействующей к вертикали, f – коэффициент перекатывания колеса по полю.

Вычисляем суммы известных сил по обеим осям: $\Sigma R_X = 29 \text{ кН}$, $\Sigma R_Z = 14 \text{ кН}$ и их равнодействующую: $R_{XZ} = \sqrt{29^2 + 14^2} = 32,2 \text{ кН}$. Её угол наклона α к оси X определяется по соотношению $\frac{\Sigma R_Z}{\Sigma R_X} = tg\alpha$, откуда $\alpha = 26^\circ$.

Зная координаты всех характерных точек плуга, можно вычислить сумму моментов всех известных сил относительно точки O

$$\Sigma M_O = R_{XA} \cdot Z_A + R_{ZB} \cdot X_B + R_{ZA} \cdot X_A = 24516 \text{ Н}\cdot\text{м}. \quad (2)$$

Этот суммарный момент создаётся равнодействующей R_{XZ} , которая удалена от точки O на расстояние l

$$l = \frac{\Sigma M_O}{R_{XZ}} = 76,14 \text{ см}. \quad (3)$$

Отрезок l наклонён к оси X на угол $\beta = 90^\circ - \alpha = 64^\circ$. С этого момента можно начинать графические построения плана сил (рис. 2).

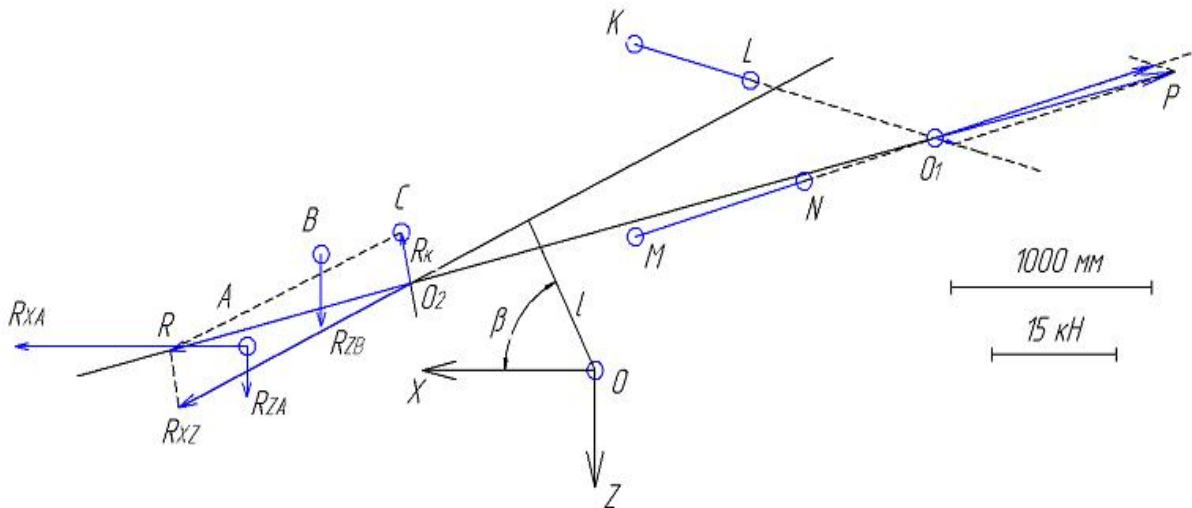


Рис. 2. План сил, действующих на плуг в продольно-вертикальной плоскости

Намечается начало координат в виде точки O , расставляются все характерные точки плуга и навески трактора, вычерчиваются в своём масштабе известные силы R_{XA} , R_{ZA} , R_{ZB} . Под углом β к оси OX проводится отрезок l , перпендикулярно этому отрезку через его конец проводится линия действия суммы всех трёх известных сил. Из центра колеса (точка C) проводится линия действия равнодействующей двух сил, действующих на колесо. Если коэффициент перекатывания колеса, допустим, $f = 0,2$, то угол наклона этой силы к оси Z

равен $\varphi = \arctg 0,2 = 11,5^\circ$. В точке пересечения двух равнодействующих (точка O_2) находится центр сопротивления плуга. Из центра сопротивления проводится равнодействующая R_{XZ} по своей линии действия.

На продолжении тракторных тяг MN и KL находят точку O_1 их пересечения, которая является мгновенным центром вращения тяг. Через точки O_1 и O_2 проводят линию действия вектора силы тяги всего плуга. Но самого вектора силы тяги на чертеже пока ещё нет. Чтобы его построить, надо учесть силу, действующую на колесо. Для этого из конца вектора R_{XZ} проводят отрезок параллельно отрезку O_2C до пересечения с линией действия вектора силы тяги. Здесь заканчивается вектор R сопротивления плуга, а начало у него находится в точке O_2 . Достраивая параллелограмм, определяем вектор R_K сопротивления колеса. Измеряя его в принятом масштабе сил, получаем $R_K = 6$ кН. Сила действия почвы на колесо направлена вверх, значит, плуг довольно значительно на него опирается.

Сила P тяги трактора равна и противоположна вектору R и приложена в точке O_1 . Её можно разложить по верхней и нижней тягам трактора. В данном случае все тяги работают на растяжение, верхняя тяга испытывает силу 2,5 кН, а обе нижние в сумме прикладывают к плугу силу 29 кН. В итоге получается суммарная сила, которую трактор прикладывает к плугу, $P = 31,1$ кН.

В рассмотренном примере оказалось, что опорное колесо плуга перегружено, оно увеличит тяговое сопротивление плуга более чем на один килоньютон и ускорит износ своих подшипников. Надо бы изменить высоту расположения точек присоединения плуга к трактору при помощи приспособления к навесной системе, но в какую сторону и насколько – пока неизвестно.

Проанализировав несколько вариантов кинематических схем навешивания плуга, мы предлагаем табличную зависимость тягового сопротивления плуга и силы, действующей на опорное колесо, от высоты расположения точек навески на плуге (см. табл.).

Разложение силы тяги плуга при различной высоте расположения точек навески

Высота присоединительных шарниров над дном борозды, мм		Тяговое сопротивление плуга, R_x , кН	Сила давления колеса на почву, R_k , кН	Увеличение сцепного веса трактора, кН
Верхняя тяга	Нижние тяги			
1550	670	30,5	7,2	7,1
1490	610	30,4	6,0	7,7
1310	430	29,9	4,2	10,0
1150	400	29,3	2,0	12,1

За счет регулирования по высоте расположения точек навески плуга на трактор удалось уменьшить тяговое сопротивление плуга и улучшить тягово-сцепные свойства трактора без балластирования [6] колёс трактора.

Выводы

Данные, приведенные в таблице, показывают, что при хорошем техническом состоянии лемехов сила давления опорного колеса на почву всегда положительна, то есть плуг устойчиво выдерживает заданную глубину погружения.

Действующие силы уменьшаются с понижением точек навешивания плуга на трактор, а тяговые свойства трактора улучшаются за счёт увеличения его сцепного веса.

Опускать цапфы ниже 400 миллиметров от дна борозды нежелательно из-за возможного касания поверхности почвы нижними тягами трактора.

При износе лемехов сила давления опорного колеса на почву будет уменьшаться, и при нулевом её значении плуг потеряет устойчивость по глубине хода рабочих органов. В этом случае необходимо поднять гидроцилиндром дополнительную рамку навесной системы на 100-120 мм.

Таким образом, при проектировании навесного плуга следует располагать присоединительные цапфы на минимальном расстоянии от поверхности почвы, а по мере износа лемехов приподнимать их дополнительными возможностями навесной системы.

Библиографический список

1. Василенко В.В. Теория и расчёт рабочих органов сельскохозяйственных машин : курс лекций для студентов вузов, обучающихся по специальности 110304 – Технология обслуживания и ремонта машин в АПК / В.В. Василенко. – Воронеж : ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2007. – 196 с.
2. Гребнев В.П. Совершенствование тягово-сцепных устройств сельскохозяйственных тракторов / В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2010. – № 10. – С. 3-5.
3. Гребнев В.П. Эффективность использования системы автоматического регулирования глубины хода рабочих органов навесных агрегатов / В.П. Гребнев, В.И. Панин // Техника в сельском хозяйстве. – 2003. – № 2. – С. 8-11.
4. Гребнев В.П. Эффективность корректирования вертикальных нагрузок на колёса полуприцепных тракторно-транспортных агрегатов / В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин, О.Г. Подорванова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – Вып. 3 (38). – С. 56-63.
5. Гребнев В.П. Эффективность оборудования колёсных тракторов тягово-догружающим устройством / В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин // Тракторы и сельхозмашины. – 2009. – № 8. – С. 9-11.
6. Гребнев В.П. Эффективность регулирования степени балластирования колёсных тракторов при работе с навесными машинами / В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин // Тракторы и сельхозмашины. – 2011. – № 10. – С. 19-21.
7. Пат. 2551169 Российская Федерация, МПК А01В 63/10, А01В 63/111, А01В 59/06, А01G 23/00 (2006.01). Навесная система / В.И. Посметьев, В.А. Зеликов, М.А. Латышева, В.М. Посметьева ; заявитель и патентообладатель Посметьев Валерий Иванович. – № 2013137530; заявл. 09.08.2013; опублик. 20.02.2015, Бюл. № 5. – 6 с.
8. Повышение интенсивности корректирования вертикальных нагрузок на колёса тракторно-транспортного агрегата / В.П. Гребнев, В.И. Панин, А.В. Ворохобин, А.А. Кутузов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2006. – Вып. 13. – С. 112-119.
9. Повышение эффективности использования прицепных тракторно-транспортных агрегатов / В.П. Гребнев, Н.М. Дерканосова, А.В. Ворохобин, Д.Н. Баскаков // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2012. – Вып. 2 (33). – С. 87-92.
10. Поливаев О.И. Как улучшить тягово-сцепные свойства колёсных тракторов / О.И. Поливаев, В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин // Сельский механизатор. – 2009. – № 5. – С. 6-7.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Владимир Васильевич Василенко – доктор технических наук, профессор кафедры сельскохозяйственных машин, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-78-61, E-mail: vladva.vasilenko@yandex.ru.

Валерий Иванович Посметьев – доктор технических наук, профессор кафедры производства, ремонта и эксплуатации машин, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 235-73-08, 8(473) 235-73-11, E-mail: posmetjev@mail.ru.

Сергей Владимирович Василенко – кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной механики, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-79-21, E-mail: tuli-fruli@mail.ru.

Маргарита Александровна Латышева – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры производства, ремонта и эксплуатации машин, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-73-11, E-mail: Irita@bk.ru.

Дата поступления в редакцию 16.02.2016

Дата принятия к печати 14.04.2016

AUTHOR CREDENTIALS

Affiliation

Vladimir V. Vasilenko – Doctor of Engineering Sciences, Professor, the Dept. of Agricultural Machinery, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-78-61, E-mail: vladva.vasilenko@yandex.ru.

Valery I. Posmetjev – Doctor of Engineering Sciences, Professor, the Dept. of Machine Production, Maintenance and Operation, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 235-73-08, 8(473) 253-73-11, E-mail: posmetjev@mail.ru.

Sergey V. Vasilenko – Candidate of Engineering Sciences, Docent, the Dept. of Applied Mechanics, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-79-21, E-mail: tuli-fruli@mail.ru.

Margarita A. Latysheva – Candidate of Engineering Sciences, Senior Lecturer, the Dept. of Machine Production, Maintenance and Operation, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-73-11, E-mail: Irita@bk.ru.

Date of receipt 16.02.2016

Date of admittance 14.04.2016

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВОГО НАСОСА В РАЗЛИЧНЫХ СХЕМАХ СУШИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Игорь Вячеславович Лакомов
Юрий Михайлович Помогаев

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Целью исследования является анализ вариантов применения тепловых насосов в установках удаления влаги (сушки) из различных сельскохозяйственных продуктов и выбор наиболее экономически эффективной сушильной установки. Объект исследования – сушильная установка, имеющая в своем составе тепловой насос (разновидность холодильной машины, работающей в определенном температурном диапазоне), используемый для кондиционирования воздуха, применяемого в качестве сушильного агента. Рассматриваются различные способы удаления влаги, в которых применяются те или иные технологические приемы обработки сушильного агента и высушиваемого материала, схемы взаимного направления участвующих в сушке потоков воздуха и продукта. Изучается энергетическая эффективность той или иной системы сушки, анализируются ее достоинства и недостатки с точки зрения поддержания оптимальных параметров и режимов процесса удаления влаги, дается технологическая оценка получаемых результатов тепло- и массообменных процессов в сушильной установке, приводится описание наиболее эффективной системы сушильной установки с рециркуляцией воздуха через тепловой насос и термодинамических процессов обработки сушильного агента (воздуха), протекающих в данной сушилке в диаграмме влажного воздуха. Показана эффективность применения тепловых насосов в сушильных установках с целью экономии энергетических ресурсов и использования бросовых источников тепла, а также проведения «мягких» режимов сушки для термолабильных продуктов. Приведены конкретные значения удельного расхода энергии; которые в существующих сушильных аппаратах достигают 4 МДж/кг, тогда как в оптимальной системе не превышают 0,55-0,81 МДж/кг. Сделан вывод об использовании различных модификаций схем низкотемпературной сушки в зависимости от конкретных условий их эксплуатации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сушка, сушильный агент, тепловая эффективность, рециркуляция, тепловой насос, регенерация, энергосбережение.

USE OF HEAT PUMPS IN VARIOUS SCHEMES OF DRYERS

Igor V. Lakomov
Yuriy M. Pomogaev

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I

The objective of this study was to analyze the options for using heat pumps in the systems for removing moisture (drying) of various agricultural products and to choose the most cost-efficient dryer. The object of study was a drying unit that included a heat pump (a kind of a refrigerating machine operating in a certain temperature range) used for conditioning the air, which in its turn was applied as the drying agent. The authors consider various methods for removing moisture that employ some particular processing technologies of treating the drying agent and the material to be dried, and the schemes of mutual direction of the air and product flows involved in drying. The authors also study the energy efficiency of some particular drying systems, analyze their advantages and disadvantages in terms of maintaining the optimal parameters and modes of moisture removal process, give technological evaluation of the results of heat and mass transfer processes in the drying unit, and describe the most effective system of a dryer with air recirculation through the heat pump and thermodynamic processes of treating the drying agent (the air) occurring in the given dryer in the humid air diagram. It was shown that heat pumps can be efficiently used in the drying units in order to save the energy resources, introduce idle heat sources and exercise «soft» modes of drying for heat-sensitive products. The concrete values of specific energy consumption are listed, which reach 4 MJ/kg in the existing dryers, whereas in the optimal system they do not exceed 0.55-0.81 MJ/kg. It was concluded that it is reasonable to use various modifications of low-temperature drying schemes depending on the specific conditions of operation.

KEY WORDS: drying, drying agent, thermal efficiency, recirculation, heat pump, regeneration, energy saving.

Обезвоживание различных продуктов проводят с помощью конвективной сушки в сушильных установках периодического действия, в этом случае продукт загружается в сушильную камеру и находится в ней постоянно всё время сушки. Также этот процесс может осуществляться в сушильных установках непрерывного действия, в которые продукт постоянно загружается, проходит через сушильную камеру и всё время удаляется из неё в высушенном виде [3].

Целью исследования является анализ различных схем сушильных установок с применением теплового насоса, анализ достоинств и недостатков, выбор наиболее энергетически эффективной схемы сушки. Объект исследования – теплонасосная сушильная установка [1, 7, 10].

Влажный воздух после сушки с температурой от 28 до 72°C непрерывно отводится из сушильной камеры *СК*, при этом теплота, затраченная на удаление влаги, теряется вместе с воздухом. Как правило, утилизацию этой теплоты осуществляют или частичной рециркуляцией воздуха, или применением регенеративного теплообменника *ТР_к*, служащего для передачи тепла поступающему воздуху от насадки, которая ранее была нагрета воздухом, покидающим сушилку (рис. 1).

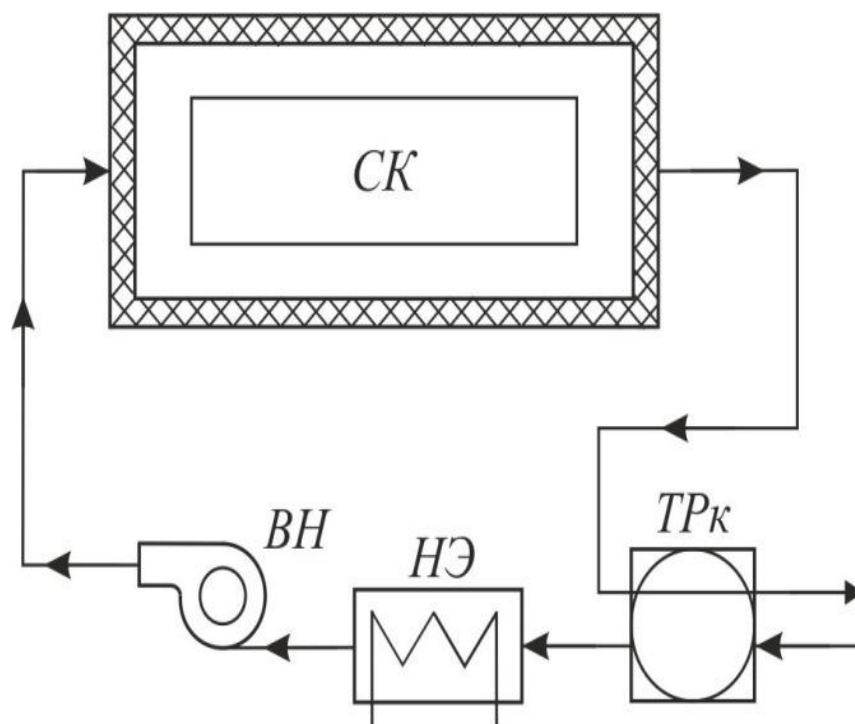


Рис. 1. Схема сушильной установки с теплообменником-регенератором

Применение рециркуляционных схем с регенерацией позволяет осуществлять низкотемпературную сушку непищевых продуктов, например, древесину, керамику, полимерные изделия и т. д. [6]. Использование таких схем не может в полной мере обеспечить технологию так называемых «мягких» режимов сушки, в которых постоянно контролируется и проводится регулировка температуры и относительной влажности сушильного агента в сушильной камере в течение всего расчетного времени процесса. Только применение тепловых насосов позволяет осуществлять эти режимы в полной мере [4, 9].

Схему сушилки называют прямоточной в случае подачи наружного воздуха центробежным вентилятором *ВН* в нагреватель-конденсатор *Н-К* теплового насоса, а затем в сушильную камеру *СК*, откуда он после охлаждения и насыщения влагой продукта выбрасывается в окружающую среду (рис. 2).

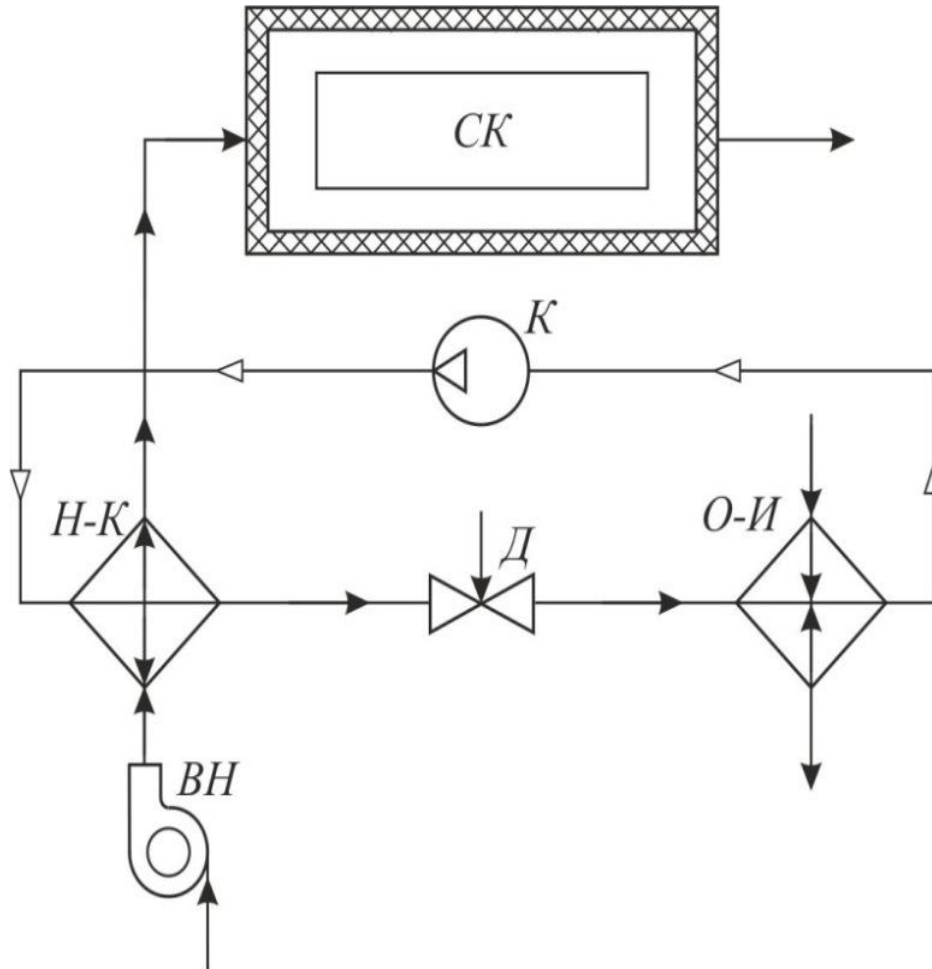


Рис. 2. Схема прямоточной сушилки с обработкой воздуха в тепловом насосе

Низкопотенциальное тепло, которое требуется для эффективной работы теплового насоса, отбирается от источника неиспользуемого тепла или из окружающей среды. Так как источник неиспользуемого тепла или тепла окружающей среды не связан с самой сушильной камерой, работа теплового насоса является независимой, что говорит о преимуществе такой схемы. С другой стороны, недостатком является отсутствие возможности регулирования относительной влажности и влагосодержания воздуха, так как процесс подогрева воздуха проходит при постоянном влагосодержании d_n .

Холод, вырабатываемый в охладителе-испарителе *О-И*, можно полезно использовать для обработки продукта в охладительной камере *О* (рис. 3), что играет важную роль в плане создания устойчивой тепловой нагрузки теплового насоса и роста энергетической эффективности системы. Все это не позволяет устранить отрицательные моменты предыдущей схемы в плане создания оптимальных режимов сушки с применением тепловых насосов [5].

Существенного роста энергетической эффективности теплового насоса можно добиться, направляя обратный поток воздуха сушильной установки для охлаждения в испаритель *О-И* и используя его в качестве источника низкопотенциального тепла (рис. 4). Это объясняется уменьшением градиента температур нагретого и холодного воздуха, при этом проблема регулирования термодинамических параметров воздуха (d_n , φ_n) на входе в сушильную камеру остается открытой.

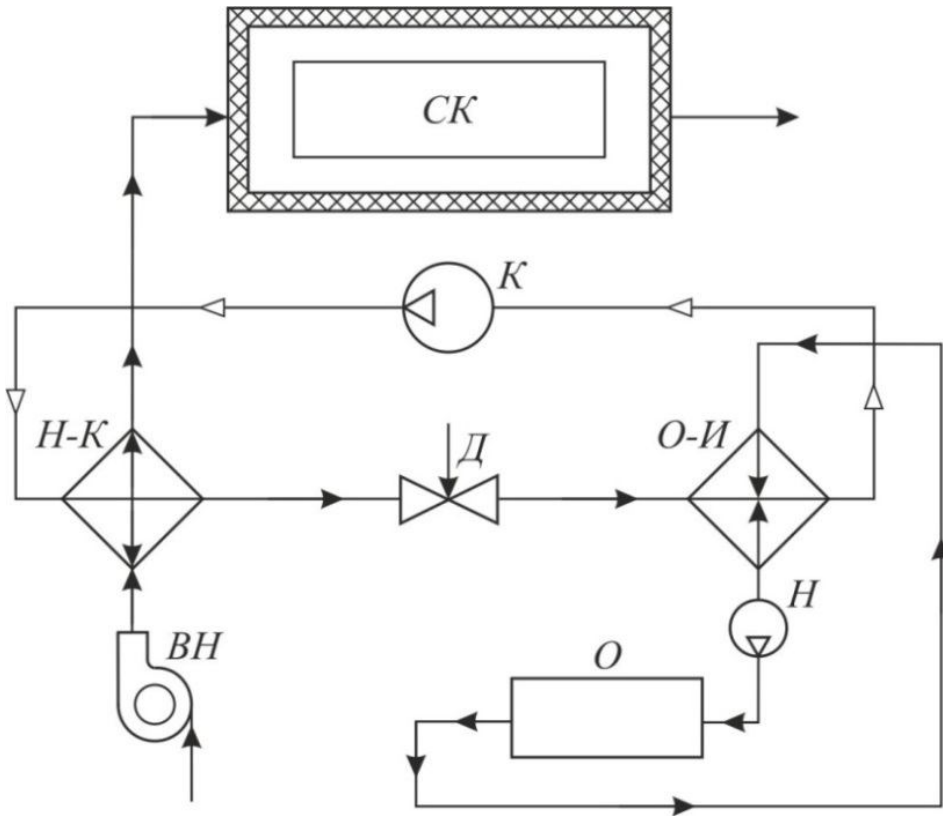


Рис. 3. Схема сушилки с раздельной обработкой теплом и холодом в тепловом насосе

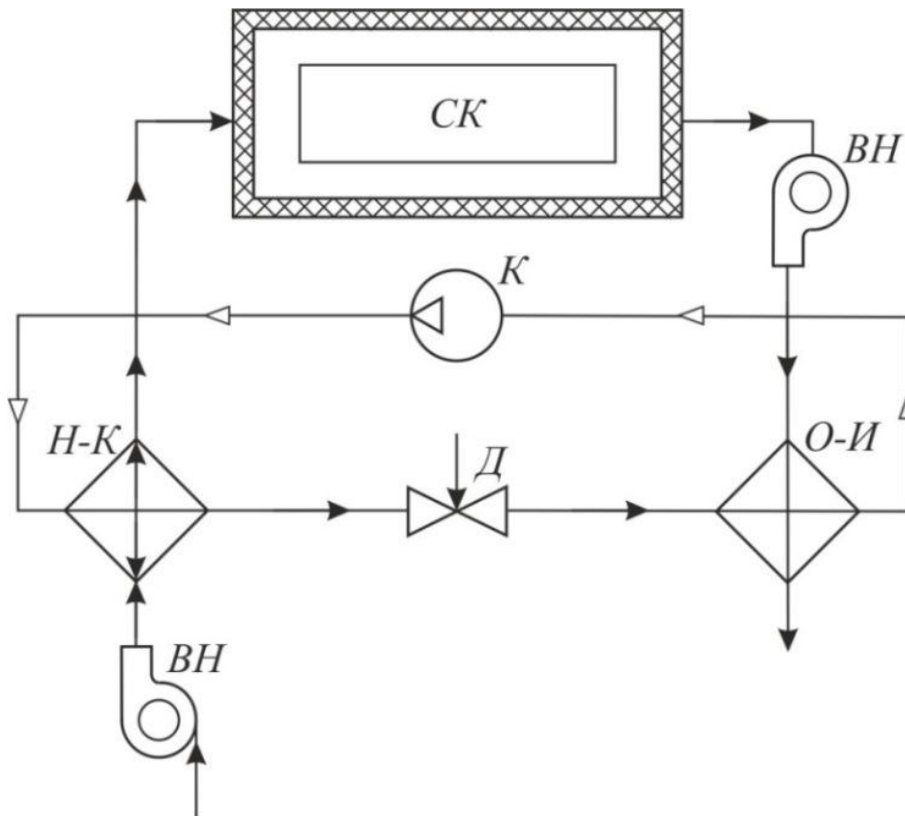


Рис. 4. Схема сушилки с использованием теплоты отработанного воздуха в тепловом насосе

Использование схемы с замкнутым контуром циркуляции воздуха (рис. 5, а) позволяет проводить последовательное охлаждение и нагревание воздуха (рис. 5, б). В испарителе *О-И* отводится тепло Q_0 , влажный воздух охлаждается до температуры точки росы и становится суше (теряет влагу) на величину Δd_1 (процесс 4-1), затем воздух направляется в нагреватель-конденсатор *Н-К*, где нагревается за счет теплоты конденсации Q_k , при этом его энтальпия и температура возрастают (процесс 1-2). В процессе 2-3 воздух дополнительно подогрывается за счет теплоты сжатия в вентиляторе *ВН* и направляется в сушильную камеру *СК*, где протекает процесс сушки 3-4.

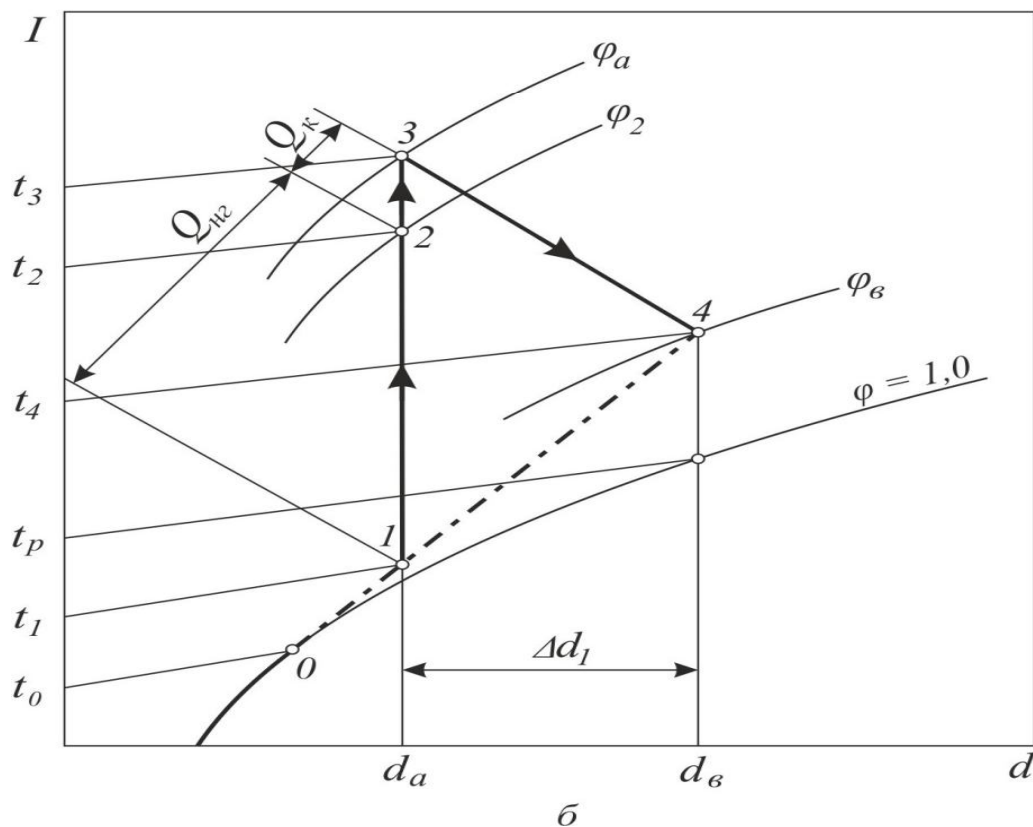
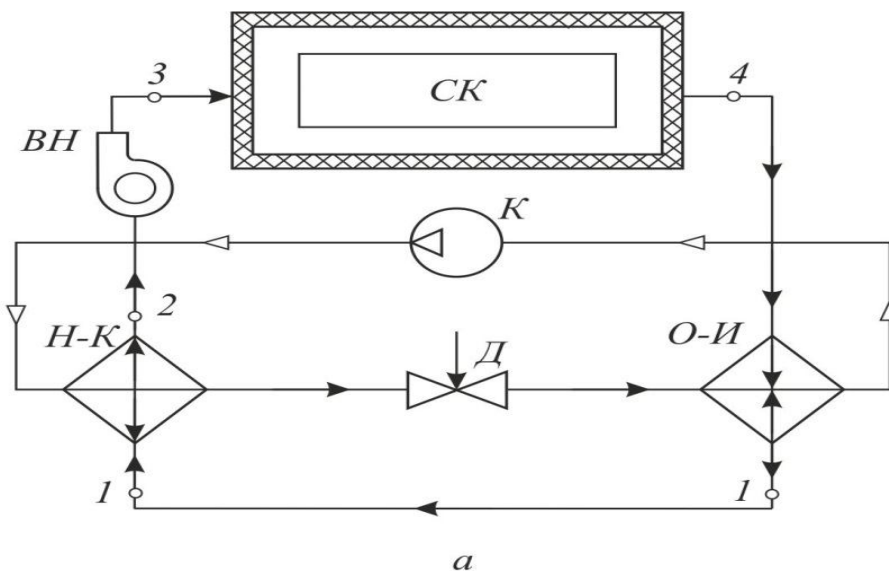


Рис. 5. Схема сушилки с рециркуляцией воздуха в тепловом насосе (а) и процессы обработки воздуха в *I-d*-диаграмме (б)

Данная схема позволяет осуществлять плавное изменение влагосодержания d_n и относительной влажности φ_n в широком диапазоне за счет регулирования температур охлаждающей поверхности и конденсации влаги из воздуха, а также полностью утилизировать то количество теплоты, которое идет на удаление влаги из продукта. Удельный расход энергии в существующих сушильных аппаратах составляет порядка 4 МДж/кг, тогда как в этой системе он не превышает 0,55-0,81 МДж/кг [2, 8].

Применение различных модификаций схем низкотемпературной сушки зависит от конкретных условий их использования, таких как температура и относительная влажность атмосферного воздуха и воздуха, обработанного в сушильной камере, наличие источника низкопотенциального тепла и величины теплосодержания, оценка оправданности использования получаемого холода для обработки воздуха, вид высушиваемого материала, вид привода компрессора теплового насоса, вентилятора и т. д. [2].

Рассмотренные схемы имеют резервы для совершенствования, которые могут интенсифицировать процесс сушки и создать реальные перспективы в разработке энергосберегающих технологий в производстве высококачественных продуктов питания.

Библиографический список

1. Везиришвили О.Ш. Выбор оптимальных мощностей ТНУ и область их эффективного применения / О.Ш. Везиришвили // Теплоэнергетика. – 1982. – № 4. – С. 47-50.
2. Везиришвили О.Ш. Тепловые насосы и экономия топливно-энергетических ресурсов / О.Ш. Везиришвили // Известия вузов. Энергетика. – 1984. – № 7. – С. 61-65.
3. Гинзбург А.С. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов : учебник для вузов / А.С. Гинзбург. – Москва : Энергия, 1973. – 528 с.
4. Гоголин А.А. Осушение воздуха холодильными машинами : учебник для вузов / А.А. Гоголин. – Москва : Госторгиздат, 1966. – 104 с.
5. Головкин Н.А. Холодильная технология пищевых продуктов : учебник для вузов / Н.А. Головкин. – Москва : Агропромиздат, 1984. – 239 с.
6. Гришин М.А. Установки для сушки пищевых продуктов : монография / М.А. Гришин, В.И. Атаназевич, Ю.Г. Семенов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 215 с.
7. Ионов А.Г. Теплонасосная установка для вяления рыбы / А.Г. Ионов, А.Э. Суслов // Холодильная техника. – 1986. – № 9. – С. 24-27.
8. Кретов И.Т. Программно-логические функции системы управления теплонасосной сушильной установкой / И.Т. Кретов, А.А. Шевцов, И.В. Лакомов // Известия вузов. Пищевая технология. – 1998. – № 4. – С. 69-72.
9. Шаizzo Р.И. Низкотемпературная сушка пищевых продуктов в кондиционированном воздухе : монография / Р.И. Шаizzo, В.М. Шляховецкий. – Москва : Колос, 1994. – 119 с.
10. Янтовский Е.И. Промышленные тепловые насосы : учебник для вузов / Е.И. Янтовский, Л.А. Левин. – Москва : Энергоатомиздат, 1989. – 128 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Игорь Вячеславович Лакомов – кандидат технических наук, доцент кафедры электрификации сельского хозяйства, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-63-02, E-mail: lakomov1960@yandex.ru.

Юрий Михайлович Помогаев – кандидат технических наук, доцент кафедры электрификации сельского хозяйства, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-63-02, E-mail: pomoyurij@yandex.ru.

Дата поступления в редакцию 17.05.2016

Дата принятия к печати 21.06.2016

AUTHOR CREDENTIALS

Affiliation

Igor V. Lakomov – Candidate of Engineering Sciences, Docent, the Dept. of Electrification in Farming, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-63-02, E-mail: lakomov1960@yandex.ru.

Yuriy M. Pomogaev – Candidate of Engineering Sciences, Docent, the Dept. of Electrification in Farming, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-63-02, E-mail: pomoyurij@yandex.ru.

Date of receipt 17.05.2016

Date of admittance 21.06.2016

СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯМИ КРАН-БАЛКИ ПРИ МАЛОЙ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПЕРЕД ТОРМОЖЕНИЕМ

Наталья Анатольевна Мазуха

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

В сельском хозяйстве широко используются кран-балки в ремонтных мастерских, гаражах, на пилорамах. Выпускаются кран-балки для работы на различных пролетах с различными скоростями. Трудно остановить перемещаемый груз в заданной точке по целому ряду причин, в том числе из-за человеческого фактора. Поэтому и возникает проблема точной остановки перемещаемых грузов в нужных местах цехов или участков. Она может быть решена различными вариантами. В современных схемах скорость перемещения кран-балки можно контролировать с использованием отечественных реле контроля скорости. Предложена схема управления двигателями кран-балки при малой скорости движения перед торможением, в которой применено реле контроля скорости с замыкающими и размыкающими контактами для контроля перемещения балки вперед-назад и вверх-вниз. Кроме того, в схеме предусмотрено многофункциональное реле контроля тока и времени, которое рассчитано на три диапазона контролируемых токов и может настраиваться на понижение и повышение тока. Также это реле имеет отдельную регулировку времени срабатывания при достижении пороговых значений тока. Оно может работать с функцией «С сохранением» или «Без сохранения», а значит, способно давать нужную информацию. Использование таких реле позволило ускорить затормаживание двигателя (что необходимо для более четкой остановки перемещаемого груза в нужном месте), а также защитить двигатель в случае его токовой перегрузки через заранее заданную выдержку времени. Предложенную схему можно рекомендовать к использованию на животноводческих фермах и птичниках.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: кран-балка, торможение противовключением, асинхронный двигатель, реле контроля скорости, реле тока.

SCHEME OF CONTROLLING THE ENGINES OF AN OVERHEAD CRANE AT A LOW SPEED BEFORE BRAKING

Nataliya A. Mazukha

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

Overhead cranes are widely used in agriculture in repair shops, garages, sawmills, etc. The produced overhead cranes are suitable for working at different spans with different speeds. It is difficult to stop the moving cargo at a given point for a number of reasons, including the human error. Therefore, there is a problem of exact stoppage of the moving cargo in the right places at workshops or sites. This problem can be resolved by various options. In modern schemes the speed of movement of an overhead crane can be monitored using the domestically produced speed control relays. The author has proposed a scheme for controlling the engines of the overhead crane at a low speed before braking. It employs a speed control relay with front and normally-closed contacts for controlling the movement of the crane back and forth and up and down. In addition, the scheme employs a multifunctional relay of monitoring current and time, which is suitable for three ranges of controlled currents and can be configured to decreasing or increasing the current. This relay also has a separate adjustment of the alarm time, when the threshold current values are reached. It can operate with the «Saving on» or «Saving off» function, that means that it can give the desired information. The use of such relays enabled a more rapid braking of the engine (which is necessary for a more precise stoppage of the transported cargo in the right place) and allowed protecting the engine in case of overcurrent over a preselected shutter time. The proposed scheme can be recommended for use in animal farms and poultry houses.

KEY WORDS: overhead crane, countercurrent braking, asynchronous engine, speed control relay, current relay.

В настоящее время современная промышленность выпускает кран-балки с различными скоростями их перемещения на технологических участках. Поэтому приходится это учитывать в тех случаях, когда необходимо точно остановить перемещаемые грузы в заданных точках технологических участков [1, 2, 3, 6,7, 8,9, 10].

Целью исследования является разработка схемы управления двигателями кран-балки с использованием реле контроля скорости и торможения противовключением. Объект исследования – схема управления кран-балкой.

Предлагаемая схема разбита на две части и представлена на рисунках 1 и 2.

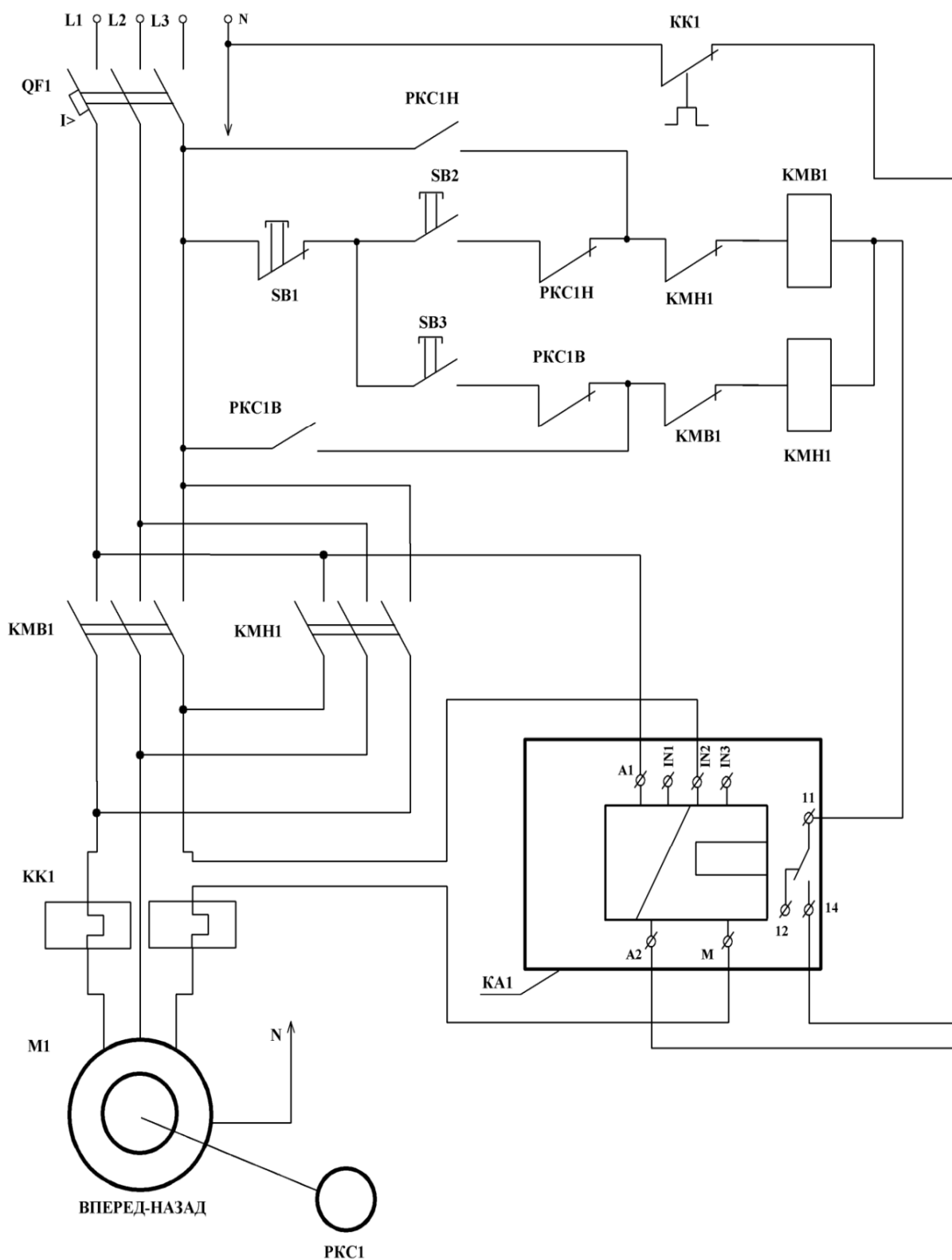


Рис. 1. Схема включения реле в схему управления двигателем, перемещающим балку в направлении «Вперед-назад»

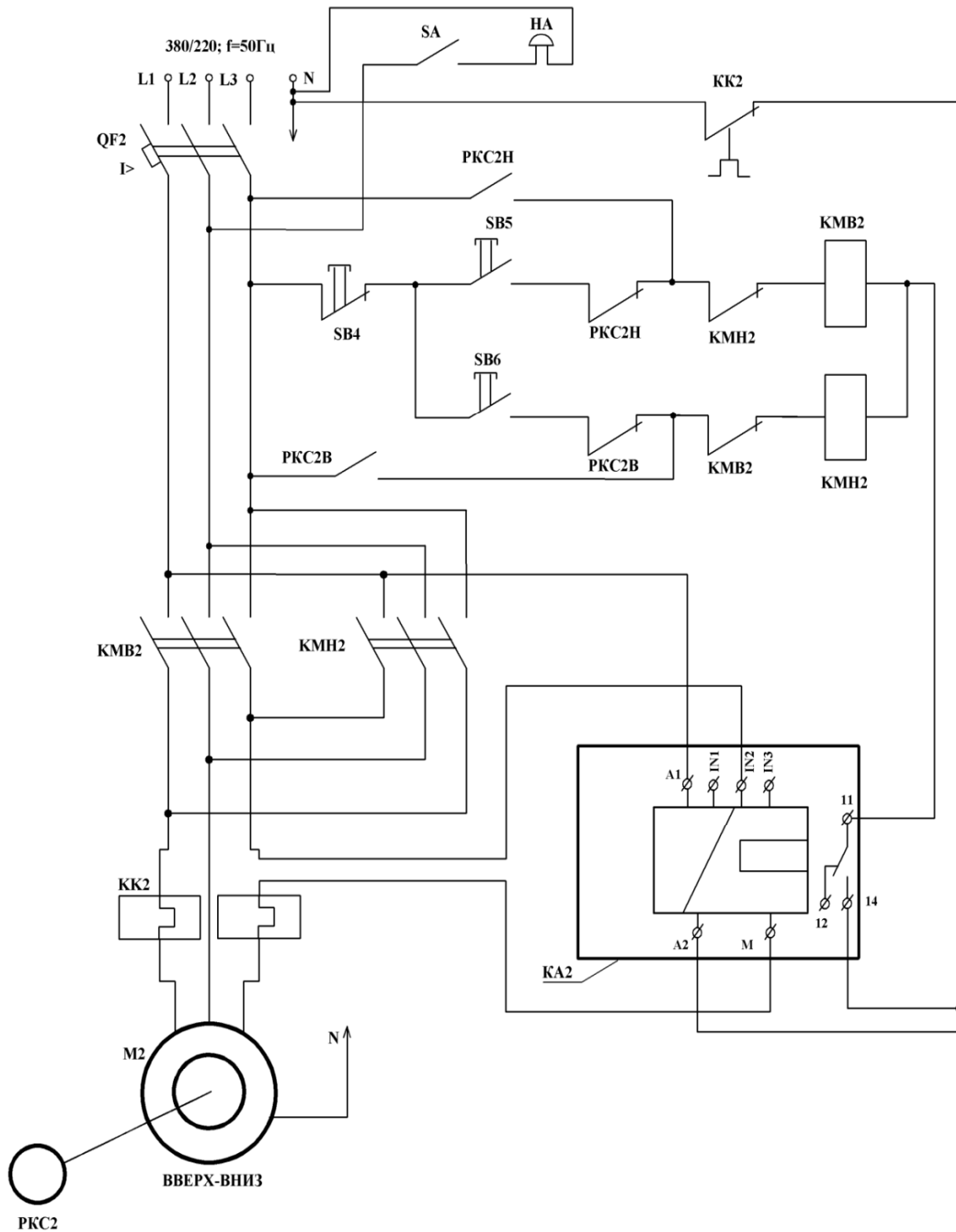


Рис. 2. Схема включения реле в схему управления двигателем, перемещающим груз в направлении «Вверх-вниз»

Приняты следующие буквенные обозначения:

M1 – двигатель для перемещения балки в направлении «Вперед-назад»;

M2 – двигатель для перемещения балки «Вверх-вниз»;

QF1, QF2 – автоматические выключатели;

KK1, KK2 – тепловые реле;

KMB1, KMH1 – реверсивный пускатель для двигателя M1;

KMB2, KMH2 – реверсивный пускатель для двигателя M2;

SB1 – SB6 – кнопки;

SA – выключатель;

HA – звуковой сигнал;

PKC1B, PKC1H – контакты реле скорости для двигателя M1;

PKC2B, PKC2H – контакты реле скорости для двигателя M2;

KA1, KA2 – реле контроля тока и времени.

Предлагаемая схема отличается от приведенных в ранее опубликованных источниках [5].

В блоках реле KA1 и KA2 даны буквенные обозначения фирмы-изготовителя.

В схеме не показан двигатель M3 (двигатель для перемещения балки в направлении «Влево-вправо»), так как схема управления этим двигателем в общем виде аналогична схемам управления двигателями M1 и M2, представленным соответственно на рисунках 1 и 2.

В качестве реле KA1 и KA2 применено реле 3UG3521/22 (Siemens) с функциональными возможностями, описанными в работе [4]. Отметим, что реле выпускается на три диапазона контролируемых токов и может настраиваться на повышение и понижение тока с отдельной регулировкой времени срабатывания T1 при достижении пороговых значений тока и времени задержки срабатывания T2 для «игнорирования» пускового тока при включении двигателя. Реле также может работать с функцией «С сохранением» или «Без сохранения», а значит, способно давать нужную информацию.

В схеме реле KA1 и KA2 подключены для примера на диапазон токов I_{N2}, при этом контроль токов осуществляется по фазе L3. Наличие названных функций в одном реле значительно упрощает традиционные схемы релейной защиты, которые строились на основе однофункциональных реле тока и реле времени.

Рассмотрим работу схемы. Пусть реле KA1 и KA2 настроены на нужные значения по току перегрузки и по времени срабатывания T1 и T2, на вход схемы подано полнофазное питание, включены автоматические выключатели. Процедура включения и отключения двигателя M1 в соответствии с рисунком 1 будет следующей.

После включения автомата QF1 напряжение поступает на клеммы A1 и A2 реле KA1, загорается зеленый светодиод на лицевой панели, и реле замыкает контакт 11-14. Для движения балки в направлении «Вперед» оператор нажимает и потом удерживает кнопку SB2, поэтому пускатель КМВ1 включает двигатель M1.

При начале работы двигателя M1 его пусковой ток значительно превышает уставку реле KA1 по току перегрузки, но выдержка времени T2 должна быть такой, чтобы пусковой ток успел снизиться до ее окончания.

Отметим, что в схемах (рис. 1 и 2) специально исключены вспомогательные контакты магнитных пускателей для шунтирования кнопок. Это сделано для того, чтобы оператор не мог отвлечься от выполняемой манипуляции при перемещении кран-балки.

После достижения двигателем достаточных оборотов замыкается замыкающий контакт РКC1B и размыкается размыкающий контакт РКC1B, но пускатель КМН1 не включается, так как еще раньше разомкнулся размыкающий контакт КМВ1.

После перемещения балки к нужному месту технологического участка оператор отжимает кнопку SB2. Пускатель КМВ1 отключается сам и отключает двигатель M1.

Так как двигатель M1 мгновенно остановиться не может, то контакты РКC1B некоторое время остаются в прежнем положении. Поэтому через контакты КМВ1 и РКC1B включается пускатель КМН1, собирается схема противовключения двигателя M1 для его затормаживания. Происходит более быстрое затормаживание двигателя M1 для его более четкой остановки в нужном месте. После остановки двигателя контакты РКC1B возвращаются в положение, изображенное на схеме.

Если необходимо перемещать балку в направлении «Назад», то оператор нажимает и держит нажатой кнопку SB3. После этого пускатель КМН1 включает двигатель для направления вращения «Назад». После разгона двигателя переключаются контакты РКC1H, но пускатель КМН1 остается включенным.

После перемещения балки в нужное место технологического участка оператор жмёт кнопку SB3, пускатель КМН1 отключается, его контакты возвращаются в исходное положение. Так как скорость двигателя М1 еще не успела снизиться до нуля, то контакты РКС1Н остаются в прежнем положении. Поэтому через размыкающий контакт КМН1 и замыкающий контакт РКС1Н включается катушка КМВ1, т. е. собирается схема противовключения двигателя М1.

После укоренного затормаживания двигателя М1 контакты РКС1Н возвращаются в исходное положение, а значит, замыкающий контакт РКС1Н отключает пускатель КМВ1.

Далее рассмотрим работу реле КА1. В случае токовой перегрузки двигателя во время его работы через ранее заданную выдержку времени Т1 размыкается его контакт 11-14 и независимо от направления вращения соответствующий пускатель отключает двигатель М1, что и требовалось. В ходе отсчета выдержки времени на лицевой панели реле КА1 мигает желтый светодиод. При настройке реле надо учитывать, что выдержка времени Т2 должна быть больше выдержки времени Т1, чтобы не было ложного срабатывания реле.

Работа схемы управления двигателем М2 и работа реле КА2 на рисунке 2 аналогичны и здесь не рассматриваются. Звуковой сигнал НА может быть подключен для сигнализации перед включением любого из трех двигателей.

Предложенная схема может использоваться в реверсивных электроприводах навозоборочных транспортеров на фермах, электроприводах транспортеров раздачи кормов и уборки помета в птичниках. В таких случаях в схемах управления можно подключать шунтирующие контакты пускателей параллельно соответствующим пусковым кнопкам.

Библиографический список

1. Алиев И.И. Электрические аппараты : справочник / И.И. Алиев, М.Б. Абрамов. – Москва : Изд. РадиоСофт, 2004. – 251 с.
2. Ильинский Н.Ф. Основы электропривода : учеб. пособие для вузов / Н.Ф. Ильинский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : МЭИ, 2003. – 221 с.
3. Кудрявцев И.Ф. Автоматизация производственных процессов на животноводческих фермах и комплексах : учебник для вузов / И.Ф. Кудрявцев, О.Б. Карасев, Л.Н. Матюнина. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 223 с.
4. Мазуха Н.А. Варианты использования многофункционального реле / Н.А. Мазуха // Сельский механизатор. – 2007. – № 8. – С. 42-43.
5. Мазуха Н.А. Использование новых электрических аппаратов ведущих фирм в схемах управления электроприводами : монография / Н.А. Мазуха. – Воронеж : Центрально-Черноземное кн. изд-во, 2008. – 103 с.
6. Москаленко В.В. Электропривод : учебник / В.В. Москаленко. – Москва : Изд-во «Академия», 2004. – 368 с.
7. Оськин С.В. Автоматизированный электропривод : учеб. пособие / С.В. Оськин. – Краснодар : ООО «Крон», 2013. – 488 с.
8. Фоменков А.П. Электропривод сельскохозяйственных машин, агрегатов и поточных линий : учебник для вузов / А.П. Фоменков. – Москва : Колос, 1984. – 288 с.
9. Чиликин М.Г. Общий курс электропривода : учебник для вузов / М.Г. Чиликин, А.С. Сандлер. – 6-е изд., доп. и перераб. – Москва : Энергоиздат, 1981. – 576 с.
10. Электропривод и электрооборудование : учебник для вузов / А.П. Коломиец [и др.]. – Москва : КолосС, 2008. – 328 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Принадлежность к организации

Наталья Анатольевна Мазуха – кандидат технических наук, доцент кафедры электрификации сельского хозяйства, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-63-02, E-mail: nat052005@yandex.ru.

Дата поступления в редакцию 28.01.2016

Дата принятия к печати 07.04.2016

AUTHOR CREDENTIALS

Affiliation

Nataliya A. Mazukha – Candidate of Engineering Sciences, Docent, the Dept. of Electrification in Farming, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-63-02, E-mail: nat052005@yandex.ru.

Date of receipt 28.01.2016

Date of admittance 07.04.2016

РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ОСАЖДЕНИЕМ ЖЕЛЕЗА НА ПЕРЕМЕННОМ ТОКЕ

Владимир Константинович Астанин¹
Юрий Александрович Стекольников²
Наталья Юрьевна Стекольников²
Елена Владимировна Кондрашова¹

¹ Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

² Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина

Проанализированы способы восстановления изношенных деталей гальваническими покрытиями. Объект исследования – изношенные детали сельскохозяйственных машин. Предмет исследования – процесс осаждения железа на переменном асимметричном токе. Исследованы физико-химические свойства покрытий железом в зависимости от величины асимметричного переменного тока, доказана возможность получения покрытия с нарастающей твердостью по толщине осадка. Показано, что железнение на асимметричном переменном токе позволяет избежать насыщения щелочью приэлектродного пространства, включения гидрата закиси железа в формируемую кристаллическую структуру осадка, что значительно снижает внутренние напряжения на границе «осадок – металл», тем самым увеличивая сцепление покрытия железом с поверхностью восстанавливаемой детали. Установлено, что регулирование твердости осадков железа за счет изменения соотношения катодно-анодных амплитуд асимметричного тока позволяет производить их упрочнение и получать надежное сцепление с основой восстанавливаемой в размер детали на сталях низких марок, высоколегированных сталях, чугуне, а также наращивать большие толщины осадков с высокой скоростью осаждения и регулируемой микротвердостью, обеспечивает высокую производительность и простоту технологического процесса восстановления ремонтируемых деталей сельскохозяйственной техники. Выявлено, что при различных величинах катодно-анодного отношения структура осадков железа различна. Асимметричный переменный ток приводит к получению электролитических осадков железа с регулируемой толщиной, твердостью и высокими скоростями осаждения. Изучена одна из характеристик механических свойств гальванических осадков – износостойкость, исследована зависимость износа образцов от величины катодно-анодного отношения при нагрузках в 100 и 150 кгс и гравиметрически определен выход по току железа.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: покрытия железом, сульфатно-хлоридный электролит, микротвердость, износ, выход по току.

REPAIR OF UNITS AND PARTS OF AGRICULTURAL MACHINERY BY IRON PRECIPITATION ON ALTERNATING CURRENT

Vladimir K. Astanin¹
Yuriy A. Stekolnikov²
Nataliya Yu. Stekolnikova²
Elena V. Kondrashova¹

¹ Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

² Bunin Yelets State University

The authors have analyzed the ways of restoration of worn-out parts with electroplated coatings. The object of research included worn-out parts of agricultural vehicles. The subject of research was the process of precipitation of iron on alternating asymmetric current. The authors have studied the physical and chemical properties of iron coatings depending on the value of asymmetric alternating current and proved the possibility of obtaining a coating with hardness increasing with precipitate thickness. It was shown that ironing on asymmetric alternating current allows avoiding alkali saturation of the near-electrode space and inclusion of ferrous hydroxide into the forming crystal structure of precipitate, which considerably reduces internal tension on the «precipitate – metal» boundary, thereby increasing the adherence of iron coating with the surface of the spare part being repaired. It was established that regulation of hardness of iron precipitates by changing the ratio of cathodic and anodic amplitudes of asymmetric current allows hardening them to obtain a reliable adherence to the base of the part being repaired by size on low-alloy steels, high-alloy steels and cast iron and increase the thickness of precipitates with a high speed of precipitation and adjustable microhardness; it also ensures a high efficiency and simplicity of the technological process of restoration of worn-out parts of agricultural machinery. It was found that at various values of the cathodic

and anodic ratio the structure of iron precipitate is different. Asymmetric alternating current leads to obtaining electrolytic iron precipitates with adjustable thickness, hardness and high speeds of precipitation. The authors have studied one of the characteristics of mechanical properties of galvanic precipitates, which is wear resistance. The authors have also studied the dependence of wear of samples on the value of the cathodic and anodic ratio at loads of 100 and 150 kgF and determined the iron current efficiency gravimetrically.

KEY WORDS: iron coatings, sulfate-chloride electrolyte, microhardness, wear, current efficiency.

Введение

Гальванические покрытия используются для восстановления в размер изношенных деталей такими способами, как хромирование, никелирование, железнение.

Никелированием восстанавливают детали с микронным износом и такие, для работы которых не требуется высокая твердость. Хромирование применяют при восстановлении деталей при износах до 300 мкм на диаметр. В последнее время процессы железнения проводили на постоянных токовых режимах в подогретых ваннах, и было необходимо точно соблюдать технологическую дисциплину, что осложняло технологию процессов осаждения. Отметим, что железнение на постоянном токе не обеспечивало надежности сцепления осадков с основой металла, особенно на высоколегированной стали и чугунах.

Цель исследования – анализ способов восстановления изношенных деталей гальваническими покрытиями.

Объект исследования – изношенные детали сельскохозяйственных машин.

Предмет исследования – процесс осаждения железа на переменном асимметричном токе.

Использование асимметричного переменного тока позволяет избавиться от указанных недостатков и дает возможность регулировать твердость осадков, обеспечивая их упрочнение. Детали, изготовленные из сырых сталей низких марок, затем подвергают железнению твердыми слоями, в результате отпадает необходимость закалки, что приводит к упрощению процесса, а в некоторых случаях это единственно возможный способ восстановления, например, при ремонтах шаровых пальцев рулевых управлений автотранспорта, когда термообработки противопоказаны.

При железнении на переменных асимметричных токах в катодные полупериоды осаждается металл, а в анодных – он частично растворяется, так как в анодные полупериоды амплитуды токов всегда меньше токов катодных полупериодов. Раздельная регулировка катодных и анодных составляющих токов позволяет задавать режим электролиза, используя катодно-анодное отношение $\beta = D_k/D_a$, где D_k и D_a – плотность тока соответственно катодного и анодного полупериода.

Железнение на постоянных токовых режимах приводит к защелачиванию прикатодного пространства из-за появления гидрата закиси железа $Fe(OH)_2$, которое при совместном осаждении с железом, затрудняя его нормальную кристаллизацию, вызывает деформацию кристаллических решеток и способствует появлению в осадках больших внутренних напряжений, что приводит к ослаблению сцепления осадка с восстанавливаемыми деталями и сопровождается его отслаиванием в процессе последующей механической обработки и эксплуатации.

Процесс электрокристаллизации на асимметричном переменном токе отличается тем, что снижается количество гидратов закиси железа, маловероятны процессы пассивации катодов, что приводит к минимизации внутренних напряжений на границах «осадок – металл» и позволяет добиться высокой сцепляемости с деталью. Постепенное повышение величины катодно-анодного отношения в процессе железнения приведет к тому, что внутренние напряжения в осадке будут развиваться постепенно. Это позволяет добиться надежного сцепления осадка железа с любыми марками сталей и даже с чугунами, что невозможно при ведении электролиза на постоянном токе. Железнение вели в электролите: сернокислое железо (400 г/л); концентрированная серная кислота (1 мл/л), KJ (4 г/л), HCl до pH = 0,8-1,0.

Исследованиями установлена зависимость скоростей осаждения от величины β (рис. 1, а).

Увеличение показателя асимметрии до 10 единиц приводит к росту скорости осаждения, а свыше она не изменяется, оставаясь постоянной. Найдено, что твердость осадков железа, полученных на асимметричном переменном токе, возрастает в диапазоне значений β от 2 до 10, а затем до 25 остается постоянной (рис. 1, б).

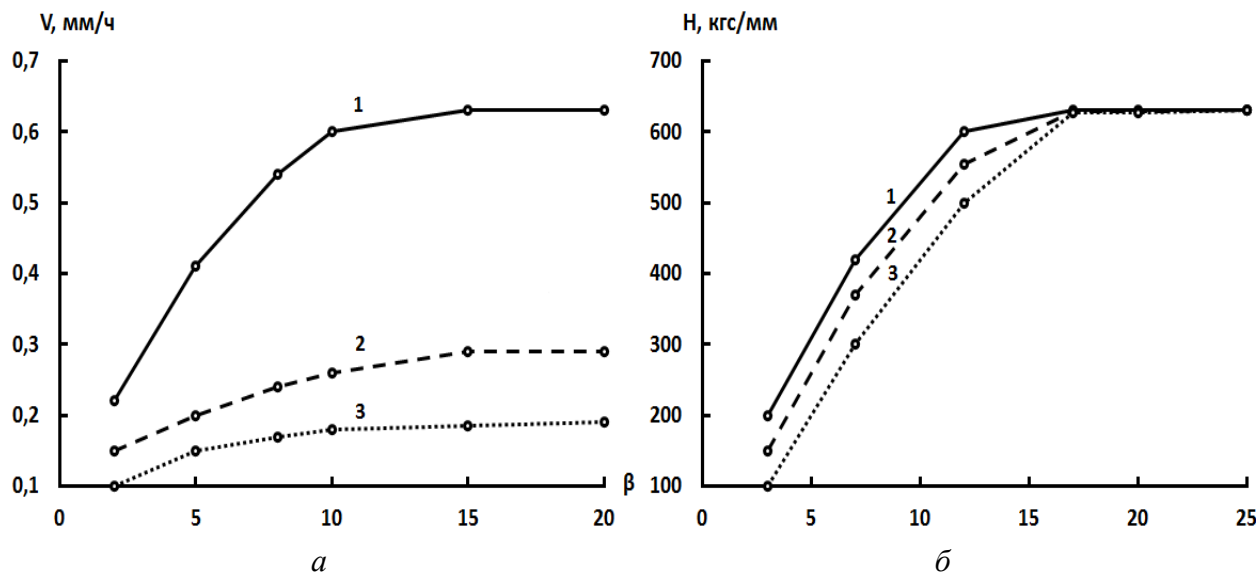


Рис. 1. Зависимость скорости осаждения V (а) и микротвердости осадков H (б) железа от величин катодно-анодных отношений и плотностей токов катодных полупериодов, A/dm^2 : 1 – 30; 2 – 20; 3 – 10

Количественно значения микротвердости возрастают от 225 до 630 kg/mm^2 или 22-62 HRC. С ростом β этот показатель вначале растет и прекращает расти при $\beta \geq 8$, после достижения максимального значения остается постоянным при всех указанных величинах плотностей токов катодных полупериодов.

Установлено, что на различных величинах β структуры осадков железа различны: при $\beta = 2$ они обладают гладкой матовой поверхностью; при $\beta = 4$ – начинают блестеть, а при $\beta = 6$ поверхности осадков имеют выраженный блеск, образуются беспористые столбчатые структуры [3, 6, 7, 8, 10].

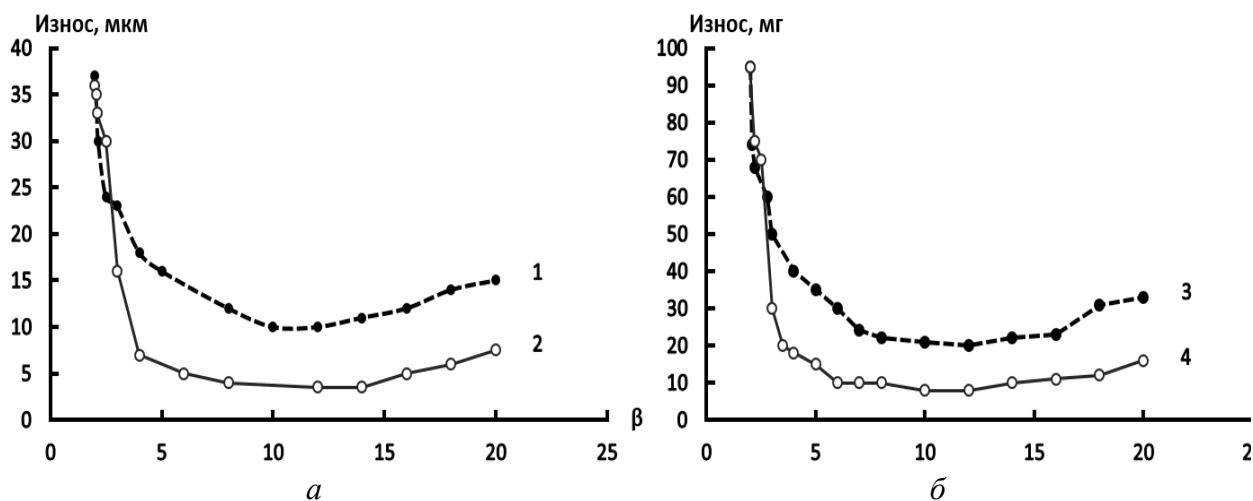


Рис. 2. Зависимость размерного (а) и весового (б) износа осадков железа от величин катодно-анодных отношений: 1, 3 – при 150 кгс; 2, 4 – при 100 кгс

Важная характеристика механических свойств гальванического осадка - износостойкость. Изучены зависимости износов образцов от величин β при 100-150 кгс на твердомерах ПМТ-3. Износы измеряли в микрометрах и миллиграммах при наличии смазки маслом ДС-11 (рис. 2). Найдено, что износостойкость сложным образом изменяется с величиной β , падая в интервале 2-6, до 15 остается постоянной, а свыше несколько возрастает.

Исследования выходов по току железа на асимметричном переменном токе (рис. 3) показали, что с ростом β выход железа увеличивается с 50% ($\beta = 2$) до 80% (при $\beta \geq 4$) и далее не изменяется, оставаясь постоянным [2, 5].

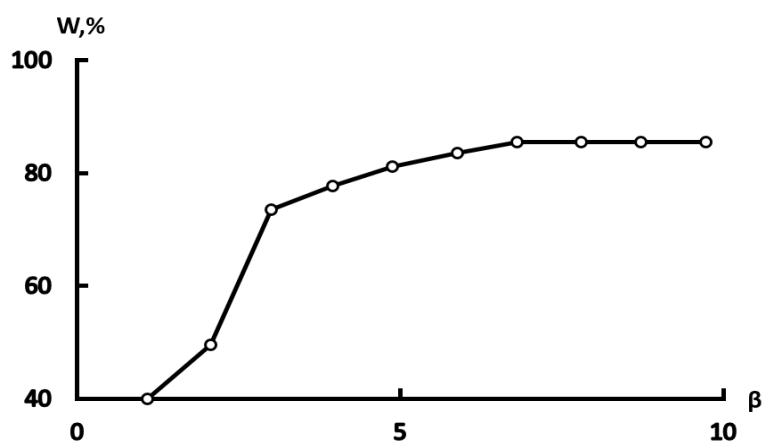


Рис. 3. Выход по току W железа в зависимости от величин катодно-анодных отношений

В работе применялись аноды из малоуглеродистой нелегированной стали [9].

Использование холодного железнения на асимметричном переменном токе позволяет восстановить изношенные детали сельскохозяйственных машин и другого оборудования, а также их упрочнить. Детали, изготавливаемые из сырых сталей низких марок, подвергаются железнению твердым слоем, под этим и понимается технология упрочнения. В этих случаях отпадает необходимость закалки, что позволяет значительно упростить процесс, а в некоторых случаях является единственным выходом из положения, когда термообработки противопоказаны, например при ремонте шаровых пальцев рулевого управления автотранспорта.

Процессы железнения или нанесения покрытий железоникелевыми сплавами применяются при необходимости восстановления деталей сложных конфигураций с большими износами. Этим способом восстанавливают наружную и внутреннюю поверхность посадочных мест в картерах КПП или раздаточной коробке автомобилей и другой техники.

Таким образом, железнение с использованием асимметричного переменного тока позволяет получать гальванические осадки железа регулируемой толщины, твердости, на высоких скоростях осаждения, как и в [1, 3, 4, 7].

Изучено влияние асимметричного переменного тока на физико-механические свойства покрытий железом, доказана возможность получения покрытия с нарастающей твердостью по толщине осадка.

Показано, что железнение на асимметричном переменном токе позволяет избежать защелачивания приэлектродного пространства, включения гидрата закиси железа в формируемую кристаллическую структуру осадка, что значительно снижает внутренние напряжения на границе «осадок – металл», тем самым увеличивая сцепление формируемых осадков железа с поверхностью основы восстанавливаемой детали.

Библиографический список

1. Афоничев Д.Н. Повышение эффективности использования систем технического диагностирования в сельском хозяйстве / Д.Н. Афоничев, И.И. Аксенов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2015. – Вып. 4 (47). – С. 109-114.
2. Гордиенко В.О. Электроосаждение хромовых покрытий из сульфатно-карбамидных электролитов на основе Cr(III) / В.О. Гордиенко // Физ.-хим. мех. матер. – 2010. – № 5. – С. 71-75.
3. Пат. 2192509 Российская Федерация, МПК C25 D 3/56. Способ электролитического осаждения сплава железо-вольфрам / В.И. Серебровский, Л.Н. Серебровская, В.В. Серебровский, Н.В. Коняев, А.Н. Батищев; заявитель и патентообладатель: Курская гос. с.-х. акад. им. проф. И.И. Иванова. – № 2001100264/02; заявл. 04.01.2001; опублик. 10.11.2002, Бюл. № 16. – 4 с.
4. Повышение производительности электроосаждения гальванических покрытий при восстановлении деталей / В.М. Юдин, В.В. Серебровский, Р.И. Сафронов, Ю.П. Гнездилова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 8. – С. 225-226.
5. Постников В.С. К вопросу о зернограничной релаксации напряжений в чистых металлах / В.С. Постников, И.М. Шаршаков, Э.М. Маслеников // Релаксационные явления в металлах и сплавах : труды IV Всесоюзной конф. – Москва : Металлургиздат, 1963. – С. 165-170.
6. Сафонов В.В. Нанокпозиционное гальваническое хромирование / В.В. Сафонов, С.А. Шишурин, В.С. Семочкин // Гальванический механик. – 2010. – № 1. – С. 40-42.
7. Серебровский В.В. Особенности осаждения железных гальванических покрытий на переменном асимметричном токе / В.В. Серебровский // Аграрная наука. – 2008. – № 2 – С. 29-30.
8. Фаличева А.И. Экологические проблемы гальванического производства и альтернативные покрытия / А.И. Фаличева, Н.И. Глянцев, Ю.А. Стекольников // Техника машиностроения. – 1999. – № 6. – С. 45-51.
9. Фаличева А.И. Экологические проблемы хромирования и альтернативного покрытия / А.И. Фаличева, Ю.А. Стекольников, Н.И. Глянцев // Вестник Тамбовского государственного университета. – 1999. – Т. 4. – Вып. 2. – С. 256-257.
10. Чупахин А.В. Определение технического состояния объектов по результатам измерения косвенных структурных параметров при проведении предремонтного диагностирования / А.В. Чупахин, В.С. Чупахин // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – Вып. 1 (36). – С. 125-127.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Владимир Константинович Астанин – доктор технических наук, зав. кафедрой технического сервиса и технологии машиностроения, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-79-04, E-mail: astanin_vk@mail.ru.

Юрий Александрович Стекольников – кандидат химических наук, профессор кафедры химии и биологии, ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина», Российская Федерация, г. Елец, E-mail: chemic57@mail.ru.

Наталья Юрьевна Стекольниковна – аспирант кафедры химии и биологии, ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина», Российская Федерация, г. Елец, E-mail: chemic57@mail.ru.

Елена Владимировна Кондрашова – доктор технических наук, профессор кафедры технического сервиса и технологии машиностроения, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-79-04, E-mail: rivelenasoul@mail.ru.

Дата поступления в редакцию 22.02.2016

Дата принятия к печати 26.04.2016

AUTHOR CREDENTIALS

Affiliation

Vladimir K. Astanin – Doctor of Engineering Sciences, Professor, the Dept. of Technical Servicing and Manufacturing Engineering, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-79-04, E-mail: astanin_vk@mail.ru.

Yuriy A. Stekolnikov – Candidate of Chemical Sciences, Professor, the Dept. of Chemistry and Biology, Bunin Yelets State University, Russian Federation, Yelets, E-mail: chemic55@yandex.ru.

Nataliya Yu. Stekolnikova – Post-graduate Student, the Dept. of Chemistry and Biology, Bunin Yelets State University, Russian Federation, Yelets, E-mail: chemic55@yandex.ru.

Elena V. Kondrashova – Doctor of Engineering Sciences, Professor, the Dept. of Technical Servicing and Manufacturing Engineering, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-79-04, E-mail: rivelenasoul@mail.ru.

Date of receipt 22.02.2016

Date of admittance 26.04.2016

ОБЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СВЕТОВОГО ДИЗАЙНА СРЕДСТВАМИ LED-ТЕХНОЛОГИЙ

Дмитрий Геннадиевич Козлов

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

На основе анализа теоретических работ, опыта известных дизайнеров освещения определены и охарактеризованы общие композиционные тенденции в дизайне освещения предметно-пространственной среды средствами LED-технологий. Проектирование светоцветовой среды, которое имеет признаки цельности и завершенности, требует комплексного подхода: решения группы композиционных задач для выявления с помощью света и цвета логики объемно-пространственной структуры, а также создания психофизиологического комфорта в помещении. Установлено, что все элементы пространства могут взаимодействовать с пользователем в таких вариантах: статическая светоцветовая композиция, которая превращается в динамическую; динамическая светоцветовая композиция, которая изменяется в соответствии с программой; динамическая светоцветовая композиция, которая изменяется при взаимодействии с пользователем. Одной из наиболее актуальных тенденций в функциональном освещении является сочетание искусственного света с естественным, а также максимально возможная их близость по качеству, что подразумевает постепенную ликвидацию различий между внутренней и наружной системой освещения. Она показывает, что современные технологии постепенно определяют внешний вид интерьера с дополнительными возможностями неограниченного перенаправления света и цветовой гаммы окружающей среды. С развитием мегаполисов и общей тенденцией к урбанизации люди проводят большую часть дня в различных помещениях (офисы, квартиры, коттеджи, рестораны, клубы, концертные залы), в которых или недостаточно, или даже полностью отсутствует естественное освещение. Введение цветовой температуры функционального освещения помогают решить эту проблему и создать современное комфортное освещение и цвет окружающей среды.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: LED-технологии, световой дизайн, композиционные тенденции, искусственный свет, предметно-пространственная среда, светоцветовое оформление.

GENERAL TRENDS IN LIGHTING DESIGN BY MEANS OF LED TECHNOLOGIES

Dmitriy G. Kozlov

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

Based on the analysis of theoretical works and experience of famous lighting designers the author identified and characterized the overall compositional trends in the lighting design of the objective-spatial environment by means of LED technologies. Project planning of color and light environment that is characterized by integrity and completeness requires a comprehensive approach: solving a number of compositional tasks to reveal the logic of the spatial structure with the help of light and color and creating psychophysiological comfort in the room. It was established that all the elements of space can interact with the user in the following ways: static light and color composition, which becomes dynamic; dynamic light and color composition, which changes according to the program; dynamic light and color composition, which varies during the interaction with the user. One of the most challenging trends in functional lighting is a combination of artificial and natural light, as well as their maximum possible similarity in quality, which implies a gradual elimination of differences between the inner and outer lighting system. It shows that modern technology is gradually defining the appearance of the interior with additional features of unlimited redirection of light and color of the environment. With the development of cities and overall urbanization trends people spend most of their time indoors: in offices, apartments, houses, restaurants, clubs, concert halls, etc., where there is a lack or even total absence of natural light. The introduction of color lighting into the interior using LED technologies and the flexibility of color temperature of functional lighting help to solve this problem and create modern comfortable lighting and color of the environment.

KEY WORDS: LED technologies, lighting design, compositional trends, artificial light, objective-spatial environment, light and color decoration.

Световой дизайн как направление творческой профессиональной деятельности сформировался на грани архитектуры, светотехники и дизайна, частично вытеснив существовавшее в течение века понятие «световая архитектура». При удачном соединении в одно целое трех аспектов освещения: утилитарного, психологического и эстетического возникает новое качество интерьера – световая архитектура (световой дизайн). Проектирование светоцветовой среды, которое имеет признаки цельности и завершенности, требует комплексного подхода: решения группы композиционных задач для выявления с помощью света и цвета логики объемно-пространственной структуры, а также создания психофизиологического комфорта в помещении.

Восприятие композиции современной предметно-пространственной среды часто определяется светом и его распределением. Традиционные приемы освещения меняются с появлением новых источников света, поэтому использование в интерьере LED-технологий вносит изменения в проектирование предметно-пространственной среды. С возникновением LED-источников появились новые тенденции в композиционных решениях дизайна предметно-пространственной среды, которые требуют изучения и систематизации.

В 60-80 гг. XX в. рядом авторов [1, 9] были рассмотрены художественные и утилитарные аспекты освещения интерьера. Современный этап характеризуется активным практическим внедрением осветительных LED-технологий. Благодаря активному развитию световых технологий светодиодные светильники начали активно использоваться в жилых и офисных помещениях, а также на улицах. СД-приборы используются для организации нестандартных осветительных систем, для подсветки рекламных щитов и витрин, элементов ландшафтного дизайна, фасадов зданий. Передовые разработчики осветительного оборудования предлагают приборы, контролировать работу которых можно, например, посредством мобильных устройств. В частности, пользователь имеет возможность программировать включение и выключение светильников, настраивать режимы работы для различных жизненных ситуаций, изменять цвет излучения и др.

В развитии технологий освещения отмечаются такие тенденции, как консолидация производителей (обусловленная снижением цен на товары, а соответственно, и прибылей), интеллектуализация продукции, рост продаж устройств средней и высокой мощности, развитие сферы производства источников питания для светодиодов. Сегодня ученые работают над внедрением следующих инновационных решений, а для этого необходимы уточнение и даже пересмотр традиционных научных положений. В связи с тем что вопросы общих композиционных тенденций в световом дизайне предметно-пространственной среды с внедрением LED-технологий являются недостаточно изученными, проведены исследования с целью выявления и характеристики общих композиционных тенденций в световом дизайне на основе анализа теоретических трудов, опыта известных светодизайнеров и творческих групп, которые в своих проектах применяют LED-технологии.

Существуют определенные общие тенденции в освещении, которые могут применяться как в интерьерах различного назначения, так и в экстерьере [3, 4]. Одна из таких тенденций – «ярусное освещение». Согласно концепции, разработанной Л. Мартин [5], развитие «ярусов» освещения происходит по вертикали. С.М. Михайлов понимает этот прием аналогично, но применительно к освещению городских сред [6]. Наряду со сценарной картой, регламентирующей пространственную композицию архитектурно-градостроительного ансамбля «по горизонтали», им был сформулирован принцип «ярусности» в организации предметно-пространственной среды архитектурно-градостроительного ансамбля, выражающий развитие пространственной композиции «по вертикали».

Ярусность освещения обеспечивает композиционное соподчинение световых объемов и пятен, определенную разномасштабность. Например, основное освещение – «большое»; настенные светильники, скользящая или внутренняя подсветка стен, световые витражи, панно и т. д. – «среднее»; точечные светильники-маркеры на лестнице, точечные светильники направленного света для акцентной подсветки мелкой пластики и небольших предметов декора – «малое».

Ряд исследователей считают, что особенность сегодняшнего диалога между архитектурой интерьера и его световым оснащением заключается в «атектоничности» светового решения, что противопоставляется самой архитектуре. Световые проекции, экраны, «виртуальные» пространства накладываются на реальные стены, радикально изменяя взаимодействие человека с пространством [2]. При применении имитации динамики движения в освещении интерьера все ограждающие конструкции внутреннего пространства могут превращаться в сплошные экраны. Такие условия способствуют включению «абстрактной мультипликации» в пространство и на поверхность объекта, а не только как изображение на плоскостном экране. Изображение «окутывает» объем «выстилающей» поверхности внутреннего пространства. Создание освещения с помощью LED-технологий с использованием этого приема находится на стыке графического дизайна, мультимедийного дизайна, абстрактной мультипликации и непосредственно связано со звуковым сопровождением и возможностью тактильного контакта с элементами композиции. Это дает возможность полесенсорного восприятия светодинамической композиции независимо от того, является ли она частью поверхности какого объема или поверхностью, «выстилающей» внутреннее пространство и ограждающей конструкции интерьера.

Все элементы пространства могут делиться на чувствительные к прикосновению экраны или интерактивные светозвуковые композиции, способные трансформироваться определенным образом при различных взаимодействиях с пользователем. Варианты такого взаимодействия:

- статическая цветоцветовая композиция, которая реагирует на тактильное или любое другое раздражение пользователем и, соответственно, превращается в динамическую (на разные виды «раздражения» система реагирует по-разному);
- динамическая цветоцветовая композиция, которая изменяется согласно определенной программе без звукового сопровождения или в зависимости от нее;
- динамическая цветоцветовая композиция, которая при взаимодействии с пользователем соответствующим образом реагирует на его действия и движения и в связи с этим способна изменять, «подстраивать» под пользователя свой световой сценарий.

Применение приема «включение абстрактной мультипликации» в предметно-пространственную среду уместно в интерьерах ночных клубов, где возможны резкие, динамические цветоцветовые композиции. Использование этого приема дает возможность «вырвать пользователя из реальности», соответственно, клубная транс-музыка также способствует этому и своей ритмикой, и звуковой динамикой определяет резкий характер световой динамики. Однако если предположить использование этого приема для интерьеров другого назначения, например, ресторанов, холлов гостиниц, где традиционно используется совсем другое музыкальное сопровождение, возможно создать световые динамические абстрактно-мультипликационные композиции, противоположные по характеру воздействия на пользователя.

Одна из современных тенденций в функциональном освещении – сочетание искусственного света с естественным и максимальное сближение их свойств, что предусматри-

вает постепенное устранение различий между освещением внутреннего пространства и пространства «за окном». Активно выражает эту тенденцию в своем творчестве известный американский светодизайнер Дж. Таррелл [8]. Удачным арт-экспериментом взаимодействия искусственного и естественного освещения стали спроектированные им так называемые «Небесные просторы» (Sky spaces), работа над которым начата еще в 1970-х гг. (рис. 1).



Рис. 1. Световое пространство «Цвет внутри» в университете Остина, Техас, 2013 г.

Наружная осветительная система для здания центрального управления акционерного общества Hauptverwaltung der Verbundnetz Gas AG (г. Лейпциг, Германия) – другая известная работа художника, созданная в 1997 г. в сотрудничестве с Берлинским архитектурным бюро Becker Gewers, Kuhn & Kuhn [7, 8]. Концепция этой осветительной композиции заключается в том, что ее техническая часть непосредственно связана с центральной системой энергетического контроля, что позволяет стеклянному фасаду здания тонко реагировать на внешние импульсы и настраиваться в соответствии с изменениями окружающей среды, как климатическими, так и световыми. Фасад здания со стандартной перегородкой, разделяющей пространство, превращается в проницаемую «мембрану», что реагирует на внешние импульсы, меняет цвет освещения и инициирует слияние внешнего и внутреннего пространств в единое целое.

Сочетание искусственного освещения с естественным особенно хорошо как для выставочных пространств, так и для торговых площадей. С существенной экономией универмаги могут использовать световые системы, которые изменяют уровень яркости искусственного освещения в зависимости от времени суток, увеличивая яркость в темное время и уменьшая днем. Естественный дневной свет, проникая в торговый зал, компенсирует уменьшение яркости искусственного освещения.

Симбиоз внутреннего и внешнего освещения в наше время становится необходимым условием качественного и экономного освещения. Это подтверждается работами современных европейских светодизайнеров. В качестве примера можно привести проект реконструкции культурного центра Palazzo Grassi в Венеции при участии П. Спотти (рис. 2).



Рис. 2. Проект реконструкции культурного центра Palazzo Grassi в Венеции

П. Спотти совместил искусственное освещение с дневным с помощью системы затемнения и фильтрации естественного света, чем обеспечил их сбалансированную комбинацию. Управление системой осуществляется специальными настройками, которые запрограммированы на суточное и годовое перемещение солнца.

Другой пример – новое решение функционального освещения, предложенное исследователями IAO (м. Штутгарт, Германия) вместе с инженерами компании Leids GmbH.

Это потолочные панели с динамической LED-подсветкой, с помощью которой можно имитировать условия внешнего освещения (рис. 3).



Рис. 3. Панели, имитирующие естественное движение облаков, IAO и компания Leids GmbH

Работники экспериментального офиса с прототипом «искусственного неба» имели возможность ощущать пространство в трех различных режимах освещения (статическом, медленном и быстром). В результате они отметили увеличение работоспособности при быстром перемещении «облаков». Архитектор Антони Бешу соединил атмосферные эффекты с функциональным и «театральным» освещением в офисе компании Generali (рис. 4). В этом проекте впервые вся система освещения основана полностью на светодиодах.



Рис. 4. Проект освещения офиса компании Generali, Антони Бешу

Современные тенденции постепенно обуславливают появление интерьеров с дополнительной возможностью свободной режиссуры цветоцветовой среды, осуществляются непосредственно пользователем. С ростом мегаполисов и темпов урбанизации люди значительное количество времени проводят в помещениях: офисах, квартирах, домах, ресторанах, клубах, концертных залах, естественное освещение которых часто недостаточно или вообще отсутствует. Введение в интерьер (с помощью LED-технологий) цветного освещения и вариативность цветовой температуры функционального освещения помогают встать на путь решения этой проблемы и создать современную комфортную цветоцветовую среду, которая способна обеспечить пользователю:

- самостоятельный подбор параметров освещения и перепрограммирование цветоцветовой среды;
- подбор параметров освещения с минимальным шагом и большими пределами;
- произвольный выбор цвета освещения;
- подачу световых стимулов в различных режимах.

Эти возможности реализуются, если проект освещения базируется на LED-технологиях с использованием соответствующих композиционных приемов и формообразующих принципов. Светоцветовая режиссура, доступная обычному пользователю, вариативность – вот основные преимущества LED-освещения. Оптимальное использование возможностей света при проектировании современных интерьеров требует от дизайнера предварительной разработки специальных световых сценариев, среди которых пользователь может выбрать наиболее целесообразный для каждого конкретного момента времени, а также создавать общий эмоциональный настрой в помещении, комбинируя один сценарий с другим. Особенно это актуально в крупных общественных сооружениях, офисах.

В офисе цветоцветовое пространство для труда может меняться на пространство для отдыха, благодаря программному запуску соответствующего сценария освещения. Для повышения работоспособности рекомендуется осуществлять ежечасные 15-минутные перерывы в работе. Такой незначительный отдых можно зафиксировать определенным состоянием светового пространства как часть общего светового сценария освещения офиса. Изменение цветоцветового пространства для каждого значительного события в жизни офиса разнообразит восприятие одного и того же помещения, может исключить навеваемую однообразием апатию сотрудников. Всем известно, как влияет новогодняя праздничная иллюминация на городскую среду, повышая общее настроение и создавая «ощущение праздника». Подобное праздничное настроение можно активизировать с помощью предварительного сценария формирования предметно-пространственной среды интерьера.

Особое внимание заслуживает освещение интерьеров медицинских учреждений. Новые способы использования света позволяют улучшить эмоциональное состояние пациентов, а также положительно влияют на их физическое самочувствие. Примером такого освещения является модульная медицинская осветительная система, примененная в Siemens AG Healthcare Sector (рис. 5).

Эта медиа-система сочетает в себе свет, звук и запахи. Все элементы контролируются с помощью простого интерфейса. Во время посещения врача каждый пациент может установить свой любимый цвет в качестве фона, а также благоприятную для самочувствия музыку. Команда Siemens предполагает, что в будущем свет и атмосфера станут частью терапии, например, уменьшая необходимое количество седативных препаратов, которые принимают пациенты. В одном помещении возможна комбинация эмоционального художественного света для пациента и рабочего – для врача. Рабочее освещение регулируется не только по интенсивности, но и по цветовой температуре света.

В результате исследования выявлено несколько общих композиционных тенденций в световом дизайне предметно-пространственной среды с использованием средств LED-технологий, а именно:

- ярусное освещение;
- включение абстрактной мультипликации в пространство и на поверхность объекта;
- сочетание искусственного света с естественным и максимальное сближение их свойств;
- режиссура светоцветовой среды.



Рис. 5. Медицинская осветительная система Siemens AG

Установлено, что все элементы пространства могут взаимодействовать с пользователем по таким вариантам:

- статическая светоцветовая композиция, которая превращается в динамическую;
- динамическая светоцветовая композиция, которая изменяется в соответствии с определенной программой;
- динамическая светоцветовая композиция, которая меняется при взаимодействии с пользователем.

Определено, что введение в интерьер с помощью LED-технологий цветного освещения, а также вариативность цветовой температуры функционального освещения помогают обеспечить пользователю:

- самостоятельный подбор параметров освещения и перепрограммирование световой среды;
- подбор параметров освещения с минимальным шагом и большими пределами;
- произвольный выбор цвета освещения;
- подачу световых стимулов в различных режимах.

Дальнейшие исследования уместно сосредоточить на детальном анализе способов светового формообразования в дизайне предметно-пространственной среды.

Библиографический список

1. Гусев Н.М. Световая архитектура / Н.М. Гусев, В.Г. Макаревич. – Москва : Стройиздат, 1973. – 248 с.
2. Ефимов А.В. Архитектурно-дизайнерское проектирование. Специальное оборудование интерьера : учеб. пособие / А.В. Ефимов, М.В. Лазарева, В.Т. Шимко. – Москва : Архитектура-С, 2008. – 136 с.
3. Козлов Д.Г. Анализ применения фотоэнергетики при предпосевной обработке семенного материала / Д.Г. Козлов, Р.К. Савицкас, Л.Н. Титова // Электротехнические комплексы и системы управления. – 2014. – № 2 (34). – С. 66-71.
4. Козлов Д.Г. Светотехника и электротехнологии : учеб. пособие / Д.Г. Козлов, Р.К. Савицкас. – Воронеж : ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – 363 с.
5. Мартин Л. Эффекты домашнего освещения. Энциклопедия / Л. Мартин ; пер. с англ. Л. А. Борис. – Москва : Арт-Колодец, 2011. – 256 с.
6. Михайлов С.М. Дизайн современного города: комплексная организация предметно-пространственной среды (теоретико-методологическая концепция) : автореф. дис. ... д-ра искусствоведения : 17.00.06 / С.М. Михайлов. – Москва, 2011. – 57 с.
7. Смирнов Л.Н. Световой дизайн городской среды : учеб. пособие / Л.Н. Смирнов. – Екатеринбург : Архитектон, 2012. – 143 с.
8. Таррел Дж. Свет и пространство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gallery2-allart.do.am/news/dzhejms_tarrell_svet_i_prostranstvo/2009-12-23-8 (дата обращения: 18.01.2016).
9. Щипанов А.С. Освещение в архитектуре интерьера / А.С. Щипанов. – Москва : Госстройиздат, 1960. – 115 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ Принадлежность к организации

Дмитрий Геннадиевич Козлов – кандидат технических наук, доцент кафедры электрификации сельского хозяйства, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8 (473) 253-63-02, E-mail: dimvsau@mail.ru.

Дата поступления в редакцию 08.05.2016

Дата принятия к печати 15.06.2016

AUTHOR CREDENTIALS Affiliation

Dmitriy G. Kozlov – Candidate of Engineering Sciences, Docent, the Dept. of Electrification in Farming, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-63-02, E-mail: dimvsau@mail.ru.

Date of receipt 08.05.2016

Date of admittance 15.06.2016

ОТНОШЕНИЯ ОБМЕНА В СИСТЕМЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА

Павел Борисович Корецкий¹
Андрей Валерьевич Улезько¹
Шахзода Тагаевна Каюмова²

¹ Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

² Институт предпринимательства и сервиса Таджикистана

Рассматриваются вопросы, связанные с организацией и формированием экономического пространства; утверждается, что в условиях рыночной экономики экономическое пространство определяется масштабами производства и территорией реализации продукции, произведенной совокупностью локализованных хозяйствующих субъектов, ведущих деятельность самостоятельно или в рамках межрегиональных или межстрановых интегрированных объединений, а также то, что в современных условиях одним из наиболее перспективных инструментов формирования экономического пространства являются структуры кластерного типа; предлагается рассматривать экономическое пространство в виде совокупности локализованных продуктовых рынков, выход на которые позволяет экономическим субъектам локализованных территорий реализовать свои экономические интересы в сфере производства, обмена, распределения и потребления. В качестве особенностей организации экономического пространства выделяются сложность, неоднородность и слабоструктурированность систем, иерархичность системы управления, социальная направленность и ориентированность, необходимость постоянных изменений параметров развития с целью адаптации к изменяющимся условиям функционирования, поддержание относительной саморегулируемости системы, необходимость постоянного встраивания совокупности целевых ориентиров и индикаторов в систему вертикальных и горизонтальных связей; объективные противоречия экономических интересов хозяйствующих субъектов и др.; делается вывод о том, что управление воспроизводственным процессом должно быть ориентировано на решение таких задач, как обеспечение соответствия производства потребностям общества (сбалансированность социально-экономической системы), обеспечение экономической доступности товаров и услуг (минимизация издержек производства и обращения), соблюдение пропорциональности стадий воспроизводственного процесса (сбалансированность самого процесса); отмечается, что стадия обмена является ключевым звеном согласования интересов экономических агентов в рамках конкретного экономического пространства.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: экономическое пространство, глобализация, локализация, воспроизводство, обмен.

RELATIONS OF EXCHANGE IN THE SYSTEM OF FORMATION OF THE ECONOMIC SPACE

Pavel B. Koretskiy¹
Andrey V. Ulez'ko¹
Shahzoda T. Kayumova²

¹ Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

² Institute of Entrepreneurship and Service of Tajikistan

The authors consider the issues related to the organization and formation of the economic space. It is claimed that in the conditions of market economy the economic space is determined by the scale of production and the territory of selling the products produced by a set of localized economic entities that conduct their activities independently or within the framework of interregional or inter-country integrated associations, and that in modern conditions among the most promising tools for forming the economic space are cluster-type structures. It is proposed to view the economic space as a set of localized food markets the access to which allows the economic entities in localized areas implementing their economic interests in the spheres of production, exchange, distribution and consumption. The following characteristics of organization of the economic space were identified: complexity, heterogeneity, weak structuring of systems, hierarchical management system, social orientation and focus, the need for constant changes in the parameters of development in order to adapt to the changing conditions of functioning; maintaining a relative self-regulation of the system; the need for continuous integration of a set of targets and indicators into the system of vertical and horizontal relations; objective contradictions between the economic interests of economic entities, etc. It has been concluded that the management of the reproduction process should be focused on solving such problems as ensuring the conformity of production to the needs of the society (the balance of socio-economic system), ensuring the economic affordability of goods and services (minimization of costs of production and circulation), and compliance with the proportionality of stages of the reproduction process (balance of the process itself). It is noted that exchange step is the key element of coordination of interests of economic agents within a particular economic space.

KEY WORDS: economic space, globalization, localization, reproduction, exchange.

В условиях глобализации экономики и рынка все отчетливее проявляется проблема нахождения компромисса между необходимостью интеграции административно-территориальных образований в процессы глобализации и локализацией системы общественного воспроизводства. Задача формирования многоуровневого экономического пространства является одной из ключевых в рамках сбалансированного и пропорционального развития системы общественного воспроизводства, а отношения обмена являются инструментом согласования интересов экономических агентов, интегрированных в единый воспроизводственный процесс.

Исследования основаны на изучении совокупности литературных источников, посвященных проблемам формирования и организации экономического пространства и развитию отношений обмена как элемента воспроизводственного процесса.

Глобализацию наиболее часто рассматривают как эволюционный этап развития экономической жизни мирового сообщества, связанный с усилением взаимозависимости национальных экономик. Суть глобализации, в самом широком смысле, заключается в смещении экономической власти с уровня отдельных государств на межгосударственный и глобальный уровни. В этой ситуации основным экономическим регулятором становятся наднациональные структуры и транснациональные компании, обеспечивающие всеобъемлющий контроль за мировым и национальными рынками. Декларируя лозунг свободы торговли и глобального либерализма, но при этом используя доступные только им экономические и административные рычаги и методы, они начинают деформировать конкурентную среду национальных рынков, выдавливая с них местных производителей и разрушая производственную систему отстающих в развитии государств.

Именно транснациональный капитал является инициатором активизации процессов глобализации. Но, как отмечает В.В. Березин, произошедшая в конце прошлого века трансформация транснационального капитала, связанная с обособлением финансового капитала от реального капитала, обусловила возникновение и углубление разрыва между сферой производства и сферой обращения, нарушение баланса связей между всеми сферами общественного воспроизводства (производством, обменом, распределением и потреблением) [1]. В.В. Березин считает, что «формирующаяся в результате глобализации новая экономическая система содержит разрушительный ген, рождающий и умножающий значение фактора асимметрии гипертрофии фондового рынка, которая питается безразмерными кредитными ресурсами» [1, с. 113].

В условиях рыночной экономики экономическое пространство определяется масштабами производства и территорией реализации продукции, произведенной совокупностью локализованных хозяйствующих субъектов, ведущих деятельность самостоятельно или в рамках межрегиональных или межстрановых интегрированных объединений. В условиях глобализации экономическое пространство становится арендой агрессивной конкурентной борьбы, стирающей региональные и национальные границы и порождающей угрозы экономической и национальной безопасности, потери суверенитета отдельных стран.

Существующая иерархичность экономических систем объективно порождает необходимость формирования иерархичных экономических пространств. Исследуя эвристический потенциал существующих таксономических моделей экономического пространства, Д.П. Фролов выделяет несколько методологических проблем, связанных с его многоуровневой структуризацией [14]. Первая проблема связана с тем, что увеличение количества уровней обеспечивает детализацию структуры экономического пространства, но не предполагает принципиальных изменений методов его изучения. Вторая проблема – это проблема частого отождествления уровня и масштаба экономических процессов. Если ранг экономического процесса характеризует степень его функциональной и структурной сложности и позиционирование каждого процесса в их совокупной иерархии, то масштаб отражает размерность явления, причем масштабирование может происходить на каждом иерархическом уровне. Третья проблема возникает при отождествлении хозяйствующих субъектов с территориями ведения бизнеса, что приводит к смешиванию результатов двух принципиально отличающихся друг от друга процессов отраслевого и территориального разделения труда и его кооперации.

С точки зрения организации экономического пространства Д.П. Фролов предлагает рассматривать мега-, макро- и микроуровень в разрезе нескольких мезоуровней. Так, в рамках отраслевого и внутрифирменного разделения труда он выделяет мировую экономику (как систему мегагенераций, мегаотраслей и их комплексов – транснациональные отрасли, межотраслевые комплексы и генерации); национальную экономику (как совокупность отраслей, межотраслевых комплексов, моно- и полиотраслевых макрогенераций); отрасли и межотраслевые комплексы субнационального масштаба; хозяйствующие субъекты и их объединения; производственные и инфраструктурные подсистемы; структурные подразделения хозяйствующих субъектов; группы работников; индивидуальные агенты.

А.Г. Каримов и Э.Р. Чувашаева, обобщая существующие точки зрения к изучению экономического пространства, предлагают выделять территориальный, ресурсный, информационный и процессный подход [4]. Наиболее часто при исследовании экономического пространства используется территориальный подход, предполагающий идентификацию экономического пространства с ограниченной территорией. Они отмечают, что границы территориально-административных образований и их географическое положение существенно влияют на уровень издержек хозяйствующих субъектов при организации взаимосвязей на ограниченной территории. Но в условиях глобализации и усложнения экономических взаимоотношений наднационального характера территориальный фактор формирования экономической среды становится все менее значимым. В рамках ресурсного подхода к исследованию экономического пространства акцент делается на отношениях по поводу распределения ограниченного объема ресурсов. Представители информационного подхода предлагают интерпретировать экономическое пространство через оценку трансакций в форме обмена информацией и интеграции в общий информационный поток. В основе процессного подхода лежит тезис о том, что экономическое пространство формируется через систему отношений между экономическими субъектами, реализующими собственные экономические интересы в рамках индивидуально реализуемых бизнес-процессов, в рамках процесса общественного воспроизводства. И.Н. Корабейников предлагает дополнительно выделять распределительный, социо-экономический и объектный подход [5].

А.Д. Митрофанов [7] отмечает, что приверженцы территориального подхода к организации экономического пространства рассматривают территориальную социально-экономическую систему как ключевой таксон экономического пространства, объединяющий ресурсы и факторы производства, население локализованной территории, систему инфраструктурного обеспечения, формирующих среду реализации воспроизводственных процессов в соответствии с законами и закономерностями общественного воспроизводства, а также выделяет ряд особенностей организации экономического пространства на основе развития локализованных социально-экономических систем различного уровня. К основным из них относятся: сложность, неоднородность и слабоструктурированность систем; иерархичность системы управления; социальная направленность и ориентированность; необходимость постоянных изменений параметров развития с целью адаптации к изменяющимся условиям функционирования; поддержание относительной саморегулируемости системы; необходимость постоянного встраивания совокупности целевых ориентиров и индикаторов в систему вертикальных и горизонтальных связей; объективные противоречия экономических интересов хозяйствующих субъектов и др.

Именно в рамках территориального подхода к организации экономического пространства было предложено использовать термин «региональное экономическое пространство». С.А. Сорокин в качестве основных направлений совершенствования экономического пространства региона рекомендует выделять:

- рационализацию системы внутрирегиональных связей, обеспечивающих интеграцию единичных процессов воспроизводства на микроэкономическом уровне в единый региональный воспроизводственный процесс и координацию материально-вещественных и денежных потоков;

- оптимизацию межрегиональных связей, обеспечивающих координацию воспроизводственного процесса территориального образования и системы общественного воспроизводства;

- рационализацию вертикальных связей, формирующих систему территориального разделения труда и размещение производства;

- рационализацию системы горизонтальных связей, обеспечивающих согласование отраслевых интересов с интересами территориальных образований [12].

Ф. Перру предложил определять экономическое пространство как некое чисто абстрактное «силовое поле», характеризующееся неравномерной напряженностью, наличием неких центростремительных сил, направленных к особым центрам развития, и центробежных сил, исходящих из них, при этом каждый такой центр имеет собственное уникальное силовое поле, пересекающееся с силовыми полями других центров. Такие центры развития он предлагал называть функциональными полюсами роста [17].

Ю.В. Вертакова, С.М. Клевцов и М.Г. Клевцова считают, что импульсы, определяющие экономическое пространство производственно-территориальных структур, генерируются базовыми отраслями (они называют их пропульсивными) или кластерами, являющимися центрами концентрации производства и капитала [2]. Причем сила воздействия таких импульсов зависит как от их источника, так и типа этих импульсов. Они выделяют три типа таких импульсов: развитие производственных связей (технический тип воздействия); расширение и углубление рыночных связей (монетарный тип) и усиление социального притяжения (психологический тип), подчеркивая, что все три типа импульсов объективно взаимосвязаны, но их соотношение различно не только для различных структурных и функциональных элементов экономического пространства, но и даже для одних и тех же элементов на разных этапах их эволюции.

Мы разделяем позицию авторов, считающих, что в современных условиях одним из наиболее перспективных инструментов формирования экономического пространства являются структуры кластерного типа.

Кластеры являются особой формой экономической интеграции, неформальными экономическими системами, объединяющими группу сконцентрированных на определенном экономическом пространстве хозяйствующих субъектов и поставщиков сырья, а также связанных с их деятельностью организаций, формирующих среду инфраструктурного обеспечения процессов их функционирования. В некоторых случаях пространственная организация кластеров под воздействием сложившейся системы разделения труда и размещения производства ориентируется на административные границы регионов, но, как правило, продуктовые кластеры не имеют ярко выраженных территориальных границ образуемого ими экономического пространства, однако при этом ядро кластера всегда традиционно тяготеет к локализованным территориям, в которых расположены базовые предприятия-интеграторы кластерного образования [10].

На наш взгляд, в условиях рыночной экономики универсального инструмента определения границ локализации экономического пространства нет. Развитие интеграционных процессов, формирование отраслевых и продуктовых кластеров, глобализация рынков приводят к определенной аморфности экономического пространства, порождая объективный вопрос о том, кто и как может контролировать это пространство и воздействовать на совокупность локализованных тем или иным образом субъектов экономических отношений. В рамках территориальной локализации административно-территориальные образования через органы власти могут реализовывать региональную политику, используя инструменты регулирования процессов регионального воспроизводства. Но как только речь заходит об организации товарообмена, предполагающего выход за пределы региона, границы экономического пространства трансформируются, а регулирующие возможности региональных органов управления резко сокращаются. Экономическое пространство в этом случае предстает в виде совокупности локализованных продуктовых рынков, выход на которые позво-

ляет экономическим субъектам локализованных территорий реализовать свои экономические интересы в сфере производства, обмена, распределения и потребления.

В этой связи представляет интерес позиция В.Л. Скобелева, исследовавшего проблему моделирования отношений обмена в рамках согласования экономических интересов рыночных агентов [11]. В качестве базовых конструкций он использовал оптимизационную, равновесную и институциональную модели. При этом оптимизационная модель применялась им для обоснования оптимального поведения рыночных агентов с учетом целевых показателей, отражающих интересы каждого из них; равновесная модель – для описания системы экономических взаимодействий рыночных агентов и поведения каждой их группы в условиях рыночного согласования индивидуальных экономических интересов; институциональная модель – для установления некоего универсального критерия справедливости, определяющего порядок согласования индивидуальных и коллективного экономических интересов субъектов рынка, и описания модели поведения отдельных рыночных агентов в условиях рисков и неопределенности рыночной среды. В.Л. Скобелев делает вывод о том, что возникновение эквивалентного обмена возможно только в условиях абстрактного рынка, характеризующегося «совершенной» конкуренцией и соответствующего такому его идеальному равновесному состоянию, при котором, в первую очередь, реализуются не частные интересы продавцов и покупателей, а коллективный интерес, выражаемый обществом. Он утверждает, что в реальной рыночной экономике возможен только неэквивалентный обмен, характеризующийся отношениями, позволяющими отдельным, наиболее эффективным субъектам рынка получать прибыль за счет менее эффективных субъектов, тогда как в целом в системе общественного производства сумма отклонений от среднего уровня доходности по совокупности субъектов рынка, в конечном счете, будет равна нулю.

Воспроизводство является базисом развития социально-экономических систем, обеспечивая непрерывность процессов производства и потребления в рамках удовлетворения совокупности потребностей всего социума. Традиционно процесс воспроизводства рассматривается в разрезе его основных стадий: производство – распределение – обмен – потребление. С позиций общества основная цель воспроизводства заключается в обеспечении его растущих потребностей в длительной перспективе при условии минимизации конечной стоимости потребляемых товаров, работ и услуг. То есть управление воспроизводственным процессом должно быть ориентировано на решение трех основных задач: во-первых, обеспечения соответствия производства потребностям общества (сбалансированность социально-экономической системы); во-вторых, обеспечение экономической доступности товаров и услуг (минимизация издержек производства и обращения); в-третьих, соблюдение пропорциональности стадий воспроизводственного процесса (сбалансированность самого процесса).

В условиях ограниченности ресурсов система управления общественным воспроизводством определяет необходимые, с ее точки зрения, пропорции распределения ресурсов по стадиям воспроизводственного процесса. Экономическая система советского государства, базирующаяся на принципах марксизма, отдавала приоритет материальному производству как основной стадии воспроизводства по отношению к распределению, обмену и потреблению, поскольку стоимость создается именно на стадии производства.

Но переход России к рыночной экономике кардинально изменил систему товарно-денежных отношений, характерную для централизованного управления системой общественного воспроизводства. На смену системе гарантированных закупок всей произведенной продукции и предоставления ресурсов в пределах установленных лимитов по фиксированным на длительную перспективу ценам пришел свободный, практически не регулируемый рынок, потребовавший формирования принципиально новой системы организации сбыта продукции и ресурсного обеспечения деятельности хозяйствующих субъектов.

По мнению А.А. Шутькова, к базовым принципам организации расширенного воспроизводства необходимо относить: единство воспроизводства продукции, рабочей силы и производственных отношений; взаимосвязь производства, распределения, обмена и потребления; поддержание оптимальных пропорций всех стадий воспроизводства; обеспечение обновления основного капитала, модернизацию производства на основе реализации

инновационно-инвестиционных моделей развития экономических систем всех уровней; повышение качества жизни и, как следствие, положительные изменения демографической ситуации и наращивание человеческого капитала [16]. А.А. Шутьков отмечает, что для воспроизводственного процесса в агропродовольственном комплексе страны одной из основных угроз является деформация как макроэкономической системы, так и аграрной экономики, обусловленная разбалансированием структуры производства ресурсов, диспаритетом в ценовых отношениях, разрушением территориальной системы разделения труда, разрывом сложившихся кооперативных и интеграционных связей и т.п.

К специфической форме экономического пространства можно отнести инновационное пространство, под которым часто понимают совокупность территориально локализованных отношений и взаимосвязей между субъектами инновационной деятельности [8, 9, 13].

Е.А. Максимова справедливо отмечает, что рынок России постоянно меняется, а его институциональная основа развивается в условиях роста диспропорций кооперации производства и обращения, обуславливающего усложнение системы межотраслевых взаимодействий; при этом производство становится менее эффективным, а разность потенциалов производства и обращения неуклонно растет на фоне роста асимметричности структуризации и самого рынка вследствие смещения баланса товарных потоков в каналах товароснабжения внутреннего рынка в сторону сетевой розничной торговли [6].

Ф.Н. Завьялов, говоря о росте асимметрии воспроизводственных процессов, отмечает резкое расширение сферы обмена [3]. В качестве основных причин этого он отмечает следующие моменты. Уверовав во всемогущество регулирующей роли рынка, государство отдало сферу обмена на откуп посредническим и торговым структурам, что породило большой объем спекуляций; ликвидация монополии внешней торговли и ставка на свободное ценообразование привели к вытеснению с рынков продукции отечественных производителей, а увеличение сферы обмена происходило за счет удлинения цепочки поставок товаров до конечных потребителей. Доминирование сферы обмена над сферой производства обусловило переток трудовых ресурсов как за счет образования новых рабочих мест, так и за счет более высокого уровня оплаты труда в этой сфере по сравнению, например, с сельским и лесным хозяйством, сферой бытового обслуживания и т.п. Кроме того, сфера обмена обуславливает рост объема денежного обращения, влияя на рост цен и инфляцию, на фоне роста монополизации сферы обмена за счет усиления влияния крупных торговых сетей и оптовых компаний. При этом наблюдается устойчивый тренд перехода от экономики производства к экономике потребления.

Усложнение отношений обмена и практически полное устранение государства от регулирования обменных процессов привели к тому, что в структуре себестоимости конечной продукции резко выросли затраты, связанные с реализацией продукции и приобретением ресурсов, в том числе транзакционные и маркетинговые издержки, что в значительной мере повлияло на эффективность производственно-финансовой деятельности всех экономических субъектов, особенно в аграрном секторе, характеризующемся ярко выраженной сезонностью производства, высоким уровнем колеблемости цен на сельскохозяйственную продукцию, неразвитостью инфраструктуры хранения и рыночной инфраструктуры, наличием большого числа мелких товаропроизводителей и т. п.

Именно транзакционные издержки, представляющие собой совокупные расходы, связанные с приобретением и реализацией товаров, работ и услуг, продвижением конечной продукции, с оформлением договоров и контрактов, защитой своих прав при проведении обменных операций, являются индикатором эффективности организации сферы обращения. Специфика аграрного сектора во многом определяет и специфику формирования транзакционных издержек хозяйствующих субъектов аграрной сферы.

О.В. Шумакова предлагает следующую классификацию транзакционных издержек хозяйствующих субъектов аграрной сферы, отражающую возможности непосредственного влияния на процесс управления этими издержками [15]. К первой группе она относит так называемые внутривладельческие издержки (затраты на продвижение товаров на рынке собственными силами); ко второй – внешние издержки (затраты на оплату услуг

сторонних организаций, реализующих функции продвижения товаров); к третьей – потере доходов за счет расхождения качественных характеристик реализуемых товаров, при продаже продукции в невыгодные с точки зрения цен сроки, при потере физического объема продукции и ее потребительских свойств в процессе реализации и т. п.

Очевидно, что каждый хозяйствующий субъект аграрной сферы в рамках реализации своих экономических интересов вынужден интегрироваться в экономические пространства различного уровня и природы. Наиболее часто речь идет об экономических пространствах, генерируемых интегрированными формированиями холдингового или кластерного типа и объединениями хозяйствующих субъектов, образованных на принципах производственной и потребительской кооперации. Теряя в той или иной мере экономическую самостоятельность, хозяйствующие субъекты существенно снижают уровень издержек, связанных с обеспечением своего воспроизводства как на стадии производства, так и на стадиях обмена, распределения и потребления. Следует отметить, что, в конечном счете, результативность отношений интеграции и кооперации происходит именно на стадии обмена, когда контрагенты реализуют свои экономические интересы на компромиссных условиях, обеспечивающих целесообразность их консолидации. Вместе с тем каждый хозяйствующий субъект может самостоятельно выходить на рынки произведенной продукции и рынки ресурсов, необходимых для их производства, что существенно расширяет рамки экономического пространства, позволяющего отдельному экономическому агенту в полной мере реализовать свои интересы.

Традиционные формы организации купли-продажи продукции и ресурсов существенно ограничивают границы товарных рынков, привязывая и покупателей, и продавцов к рамкам локализованных территорий, что существенно снижает качество конкурентной среды, обуславливает недополучение ожидаемого эффекта и рост неэквивалентности межотраслевого обмена. Современный уровень развития информационных технологий и средств коммуникации позволяет существенно повысить качество работы, связанной с исследованием рынков сельскохозяйственной продукции и рынков ресурсов, необходимых для ведения аграрного производства, сократить время на поиск информации и ее обработку, повысить достоверность расчетов, сократить затраты, связанные с организацией сбытовой и снабженческой деятельности хозяйствующих субъектов аграрной сферы и, в конечном итоге, повысить эффективность функционирования сельскохозяйственных товаропроизводителей. Так, например, развитие системы электронных торгов обеспечивает равные возможности выхода на рынки всех субъектов предпринимательской деятельности, повышает качество конкурентной среды, позволяет сократить сроки подготовки и проведения операций купли-продажи, минимизировать документооборот, транзакционные и транспортные издержки, расширить географию рыночных контрагентов, обеспечить информационную открытость обменных процедур и т. п.

Выводы

Экономическое пространство представляет собой сложную неоднородную категорию, отражающую многоуровневость и разноплановость системы экономических отношений и взаимосвязей, возникающих в рамках организации воспроизводственного процесса. Наряду с территориальным, ресурсным, информационным, процессным, распределительным, социо-экономическим, объектным подходами к локализации рыночного пространства предлагается использовать подход, при котором экономическое пространство предстает в виде совокупности локализованных продуктовых рынков, выход на которые позволяет экономическим субъектам локализованных территорий реализовать свои экономические интересы в сфере производства, обмена, распределения и потребления.

Управление воспроизводственным процессом должно быть ориентировано на решение трех основных задач: обеспечения соответствия производства потребностям общества (сбалансированность социально-экономической системы), обеспечения экономической доступности товаров и услуг (минимизация издержек производства и обращения), соблюдения пропорциональности стадий воспроизводственного процесса (сбалансированность самого процесса). При этом стадия обмена является ключевым звеном согласования интересов экономических агентов в рамках конкретного экономического пространства.

Библиографический список

1. Березин В.В. Глобализация как угроза экономической безопасности государства / В.В. Березин // Вестник Академии. – 2011. – № 1. – С. 113-114.
2. Вертакова Ю.В. Устойчивость развития территории: морфология экономического пространства / Ю.В. Вертакова, С.М. Клевцов, М.Г. Клевцова // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2016. – № 1 (18). – С. 87-96.
3. Завьялов Ф.Н. Асимметрия структуры воспроизводства и государственные рычаги ее снижения / Ф.Н. Завьялов // Теоретическая экономика. – 2012. – № 1 (7). – С. 38-45.
4. Каримов А.Г. К уточнению сущности и содержания категории «экономическое пространство» / А.Г. Каримов, Э.Р. Чувашаева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 10-2. – С. 62-67.
5. Корабейников И.Н. Особенности и компоненты информационно-экономического пространства / И.Н. Корабейников // Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление. – 2015. – Т. 14, № 5. – С. 687-716.
6. Максимова Е.А. Современное толкование отношений обмена в воспроизводственном процессе / Е.А. Максимова // Многоуровневое общественное воспроизводство: вопросы теории и практики. – 2014. – № 6 (22). – С. 235-246.
7. Митрофанов А.Д. Теоретические основы исследования территориальной социально-экономической системы / А.Д. Митрофанов // Горизонты экономики. – 2015. – № 3 (22). – С. 112-114.
8. Реймер В.В. Инновационно-ориентированное развитие АПК Дальнего Востока / В.В. Реймер, А.В. Улезько, А.А. Тютюников. – Воронеж : ВГАУ, 2016. – 347 с.
9. Реймер В.В. Формирование механизма реализации инновационного сценария развития регионального АПК // В.В. Реймер, А.В. Улезько // Экономика сельского хозяйства России. – 2016. – № 2. – С. 2-28.
10. Савченко Т.В. Управление производством масличных культур на основе кластерного подхода / Т.В. Савченко, А.В. Улезько, Н.Н. Кравченко. – Воронеж : ВГАУ, 2013. – 160 с.
11. Скобелев В.Л. Моделирование отношений обмена при согласовании экономических интересов субъектов рынка / В.Л. Скобелев // Петербургский экономический журнал. – 2014. – № 2. – С. 27-43.
12. Сорокин С.А. Усовершенствование концепции управления хозяйственных связей в регионе при формировании и развитии единого экономического пространства / С.А. Сорокин // Российский академический журнал. – 2013. – Т. 26, № 4. – С. 51-53.
13. Улезько А.В. Условия формирования инновационной модели развития социально-экономических систем / А.В. Улезько, В.В. Реймер // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2 (45). – С. 84-91.
14. Фролов Д.П. Многоуровневая иерархия экономического пространства: формирование эволюционной таксономии / Д.П. Фролов // Пространственная экономика. – 2013. – № 4. – С. 122-150.
15. Шумакова О.В. Проблемно-ориентированный анализ трансакционных издержек в АПК / О.В. Шумакова // Сибирская финансовая школа. – 2009. – № 3. – С. 48-52.
16. Шутьков А.А. Деформации структуры воспроизводства: пути преодоления / А.А. Шутьков // Экономика сельского хозяйства России. – 2012. – № 5. – С. 4-11.
17. Perroux F. Note sur la notion de pole de croissance / F. Perroux // Economie appliquee. – 1955. – № 8. – P. 307-320.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Павел Борисович Корецкий – аспирант кафедры информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-86-85, E-mail: pashakoretskii@gmail.com.

Андрей Валерьевич Улезько – доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-80-87, E-mail: arle187@rambler.ru, iomas@agroeco.vsau.ru.

Шахзода Тагаевна Каюмова – аспирант кафедры управления и экономики народного хозяйства, Институт предпринимательства и сервиса Таджикистана, Республика Таджикистан, г. Душанбе, тел. +992-907-98-22-02, E-mail: shahi-76@mail.ru.

Дата поступления в редакцию 25.04.2016

Дата принятия к печати 02.06.2016

AUTHOR CREDENTIALS

Affiliation

Pavel B. Koretskiy – Post-graduate Student, the Dept. of Information Support and Modeling of Economic Systems in Agriculture, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-86-85, E-mail: dimarich3@mail.ru.

Andrey V. Ulezko – Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Dept. of Information Support and Modeling of Economic Systems in Agriculture, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-80-87, E-mail: arle187@rambler.ru, iomas@agroeco.vsau.ru.

Shahzoda T. Kayumova – Post-graduate Student, the Dept. of National Economy Management and Economics, Institute of Entrepreneurship and Service of Tajikistan, the Republic of Tajikistan, Dushanbe, tel. +992-907-98-22-02, E-mail: shahi-76@mail.ru.

Date of receipt 25.04.2016

Date of admittance 02.06.2016

РАЗВИТИЕ БЮДЖЕТНОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В РФ

Василий Георгиевич Закшевский¹
Ангелина Олеговна Пашута¹
Марина Петровна Солодовникова²

¹ Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса
Центрально-Черноземного района Российской Федерации, Воронеж

² Московский гуманитарно-экономический институт, Воронежский филиал

Цель исследования – определить направления развития агропромышленного комплекса Российской Федерации, который в значительной степени обуславливает состояние всего народно-хозяйственного потенциала и уровень продовольственной независимости страны, а также социально-экономическую ситуацию в обществе. Всесторонне проанализирована государственная поддержка сельскохозяйственного производства, в частности бюджетное финансирование как один из приоритетных и эффективных инструментов любого государства. Рассмотрены изменения, произошедшие в российской экономике за последние годы, выявлено, что финансовая политика государства в отношении агропромышленного комплекса значительно изменилась. Заметен рост объемов финансирования этой отрасли не только по целевым федеральным, но и региональным программам, рост прямой бюджетной поддержки АПК. Актуальность рассматриваемых вопросов обосновывается прежде всего тем, что продукция этого комплекса составляет основу продовольственной безопасности страны. Установлено, что за последнее десятилетие бюджетное финансирование АПК выросло почти в 10 раз. На развитие отрасли растениеводства ЦЧР в 2013-2014 гг. выделено около 80% от объема ЦФО, а на развитие животноводства – около 40%. В 2013-2014 гг. на возмещение части процентной ставки по инвестиционным кредитам в отрасли растениеводства ЦЧР выделено свыше 60,0% суммы ЦФО, из которых большая часть была получена Белгородской и Тамбовской областями, в отрасли животноводства – свыше 50,0%, из которых около половины получено Белгородской областью. Всего на поддержку кредитования по инвестиционным проектам за 2013-2020 гг. планируется выделить 354,111 млрд руб. из федерального бюджета. По ЦЧР субсидирование сельскохозяйственных производителей составило в 2013 г. 40 308,0 млн руб., из них 74% получено из федерального бюджета. Аргументирована необходимость государственной поддержки аграрного сектора посредством бюджетного финансирования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: агропромышленный комплекс, государственная поддержка, бюджетное финансирование, субсидии, софинансирование, сельскохозяйственные организации.

DEVELOPMENT OF THE BUDGETARY FINANCING OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE RUSSIAN FEDERATION

Vasily G. Zakshevski¹
Angelina O. Pashuta¹
Marina P. Solodovnikova²

¹ Scientific-Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex
of Central Black Earth Region of the Russian Federation, Voronezh

² Moscow Humanitarian and Economic Institute, Voronezh Branch

The objective of this study was to determine the directions of development of the Agro-Industrial Complex of the Russian Federation, which to a great extent determines the state of the national economy potential, the level of food security of the state and the socio-economic situation in the society. The authors have performed a comprehensive analysis of governmental support of agricultural production, particularly the budgetary financing as one of the priority objectives and effective instruments in any state. The changes that occurred in the Russian economy in recent years were discussed, and it was revealed that the financial policy of the state concerning the Agro-Industrial complex had changed significantly. There is a notable increase in the volume of financing of this sector not only through targeted federal, but also regional programs, and the direct budget support of the Agro-Industrial complex is increasing as well. The relevance of the issues under consideration is justified primarily by the fact that products of this complex are the basis of food security of the population. It was established that over the past decade the governmental financing of agriculture has increased almost 10 times. For further development of crop farming in the Central Chernozem

Region in 2013-2014 were allocated approximately 80% of the funding volume of the Central Federal District, and for animal husbandry – about 40%. In 2013-2014 to reimburse a part of interest rates on investment credits in crop production the Central Chernozem Region obtained over 60.0% of the amount of the Central Federal District, of which the most part was received by Belgorod and Tambov Oblasts, and for animal husbandry – more than 50.0%, of which approximately a half was received by Belgorod Oblast. In total over the period of 2013-2020 it is planned to allocate 354.111 billion rubles from the Federal budget to support lending for investment projects. Subsidies to agricultural producers in the Central Chernozem Region in 2013 amounted to 40308.0 million rubles, of which 74% were allocated from the Federal budget. The authors have substantiated the necessity of state support to the agricultural sector through budgetary financing.

KEY WORDS: Agro-Industrial Complex, state support, budgetary financing, subsidies, agricultural organizations.

Агропромышленный комплекс является центральной частью экономики России, поскольку именно здесь производится жизненно необходимая для общества продукция, сосредоточен огромный природный и экономический потенциал. Народно-хозяйственный потенциал, уровень продовольственной безопасности страны и социально-экономическая ситуация в обществе в значительной мере определяются развитием агропромышленного комплекса государства.

Государственная поддержка агропромышленного комплекса призвана способствовать проведению в жизнь структурных трансформаций в аграрном секторе, содействовать росту объемов производства продукции как растениеводства, так и животноводства, создавать условия для функционирования перерабатывающих отраслей промышленности с целью удовлетворения потребностей страны в продовольствии и сельскохозяйственном сырье, способствовать улучшению демографической ситуации, строительству объектов социальной сферы на селе, развитию сельскохозяйственной науки, образования и др. [1].

Инновационный процесс в сельском хозяйстве проявляется в гораздо меньшей степени, чем в других отраслях экономики, где производительность труда растет более быстрыми темпами, что также вызывает необходимость государственной поддержки отрасли. Кроме того, производительность труда в сельском хозяйстве ограничена физическими возможностями земли. С помощью бюджетных дотаций и компенсаций государство поддерживает отдельные стратегически важные виды производства, в том числе те, которые обеспечивают воспроизводство в отрасли, имеют социальную и экологическую значимость.

Финансовая устойчивость АПК зависит от бюджетной подсистемы финансовых отношений, которая может оказывать не только положительное, но и отрицательное влияние. Положительное влияние состоит в сглаживании негативных последствий диспаритета цен с помощью средств, выделенных из бюджетов всех уровней, повышении рентабельности за счет включения в совокупную прибыль предприятий средств государственного финансирования. Отрицательное влияние заключается в сокращении объемов поступлений средств в бюджет страны в связи с инфляционными процессами и падением стоимости основных видов экспортируемых ресурсов [3].

За последние годы бюджетное финансирование АПК выросло почти в 10 раз [10]. В размере 2/3 ставки рефинансирования Центрального банка РФ из федерального бюджета субсидировались затраты на уплату процентных ставок по целевым кредитам, а по кредитам, взятым малыми формами хозяйствования, в размере 95% ставки рефинансирования ЦБ РФ.

В таблице 1, на рисунках 1 и 2 представлено распределение субсидий, выданных в 2013-2014 гг. из федерального бюджета на софинансирование расходных обязательств субъектов РФ, связанных с возмещением части процентной ставки по краткосрочным кредитам, взятым на развитие растениеводства и животноводства.

На развитие отрасли растениеводства ЦЧР выделено 86,8% в 2013 г. и 76,7% – в 2014 г. от суммы ЦФО. Большая часть средств в структуре ЦЧР получена Белгородской и Воронежской областями, а наименьшая – Курской областью.

На развитие отрасли животноводства в 2013-2014 гг. выделено около 40% от суммы ЦФО. Наибольшая часть средств в 2013 г. получена Воронежской и Липецкой областями, а в 2014 г. – Белгородской и Воронежской областями [2].

Таблица 1. Субсидии, предоставляемые из федерального бюджета бюджетам субъектов РФ на софинансирование расходных обязательств субъектов РФ, связанных с возмещением части процентной ставки по краткосрочным кредитам, взятым на развитие растениеводства и животноводства [6, 7]

Субъект РФ	Размер субсидий							
	2013 г.				2014 г.			
	Растениеводство		Животноводство		Растениеводство		Животноводство	
	млн руб.	%	млн руб.	%	млн руб.	%	млн руб.	%
Российская Федерация	19199,5	100,0	4094,6	100,0	3392,2	100,0	3738,1	100,0
Центральный федеральный округ, в т. ч.	7385,0	38,5	920,8	22,5	1146,2	33,8	741,1	19,8
ЦЧР, в т. ч.	6415,5	86,8*	424,1	46,1*	867,8	75,7*	277,4	37,4*
Белгородская область	1982,0	30,9**	64,2	15,2**	377,7	43,5**	130,9	47,2**
Воронежская область	2251,1	35,1**	204,4	48,2**	259,1	29,9**	81,2	29,3**
Курская область	593,4	9,2**	47,1	11,1**	51,9	6,0**	21,9	7,9**
Липецкая область	670,2	10,5**	70,6	16,6**	80,3	9,3**	27,8	10,0**
Тамбовская область	918,7	14,3**	37,8	8,9**	98,8	11,3**	15,6	5,6**

* – расчёт процентов ЦЧР в целом произведен к итогу по ЦФО

** – расчёт процентов по областям ЦЧР произведен к итогу по ЦЧР

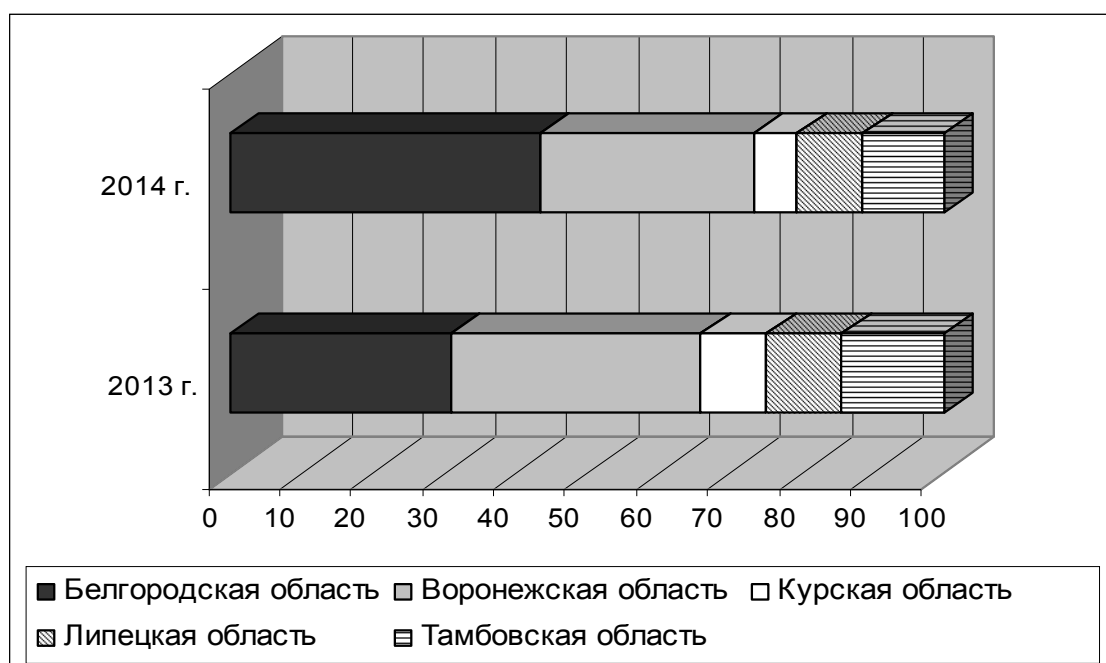


Рис. 1. Структура субсидий, предоставляемых на софинансирование расходных обязательств субъектов РФ, связанных с возмещением части процентной ставки по краткосрочным кредитам, взятым на развитие растениеводства, по областям ЦЧР, 2013-2014 гг., %

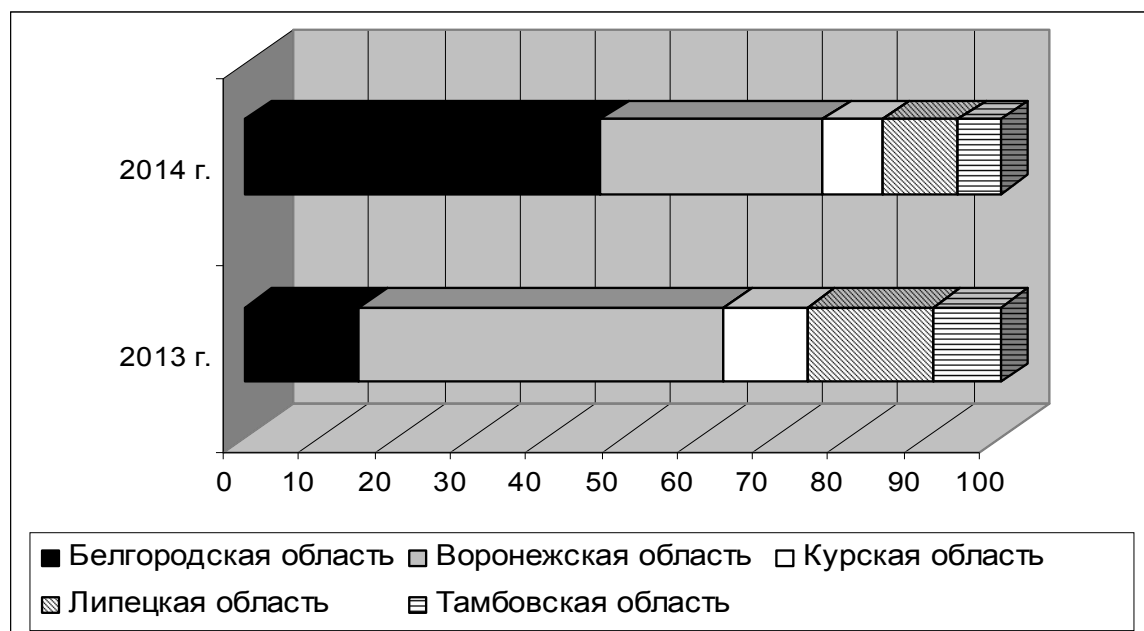


Рис. 2. Структура субсидий, предоставляемых на софинансирование расходных обязательств субъектов РФ, связанных с возмещением части процентной ставки по краткосрочным кредитам, взятым на развитие животноводства, по областям ЦФР, 2013-2014 гг., %

В таблице 2, на рисунках 3 и 4 показано распределение субсидий, предоставляемых из федерального бюджета бюджетам субъектов РФ на софинансирование расходных обязательств субъектов РФ, связанных с возмещением части процентной ставки по инвестиционным кредитам, взятым на развитие растениеводства и животноводства.

Таблица 2. Субсидии, предоставляемые из федерального бюджета бюджетам субъектов РФ на софинансирование расходных обязательств субъектов РФ, связанных с возмещением части процентной ставки по инвестиционным кредитам, взятым на развитие растениеводства и животноводства [6, 7]

Субъект РФ	Размер субсидий							
	2013 г.				2014 г.			
	Растениеводство		Животноводство		Растениеводство		Животноводство	
	млн руб.	%	млн руб.	%	млн руб.	%	млн руб.	%
Российская Федерация	13097,5	100,0	34800,2	100	9115,0	100	30438,7	100
Центральный федеральный округ, в т. ч.	4773,8	36,4	18138,2	52,1	3292,3	36,1	16516,9	54,2
ЦФР, в т. ч.	3173,9	66,5*	10227,8	56,4*	1984,3	60,3*	9605,1	58,2*
Белгородская область	1035,2	32,6**	5460,4	53,4**	907,7	45,7**	4510,8	47,0**
Воронежская область	724,4	22,8**	1321,4	12,9**	364,8	18,4**	1098,4	11,4**
Курская область	148,0	4,7**	1799,8	17,6**	166,3	8,4**	1736,3	18,1**
Липецкая область	256,8	8,1**	671,5	6,6**	161,3	8,1**	1372,2	14,3**
Тамбовская область	1009,5	31,8**	974,6	9,5**	384,2	19,4**	887,4	9,2**

* – расчёт процентов ЦФР в целом произведен к итогу по ЦФО

** – расчёт процентов по областям ЦФР произведен к итогу по ЦФР

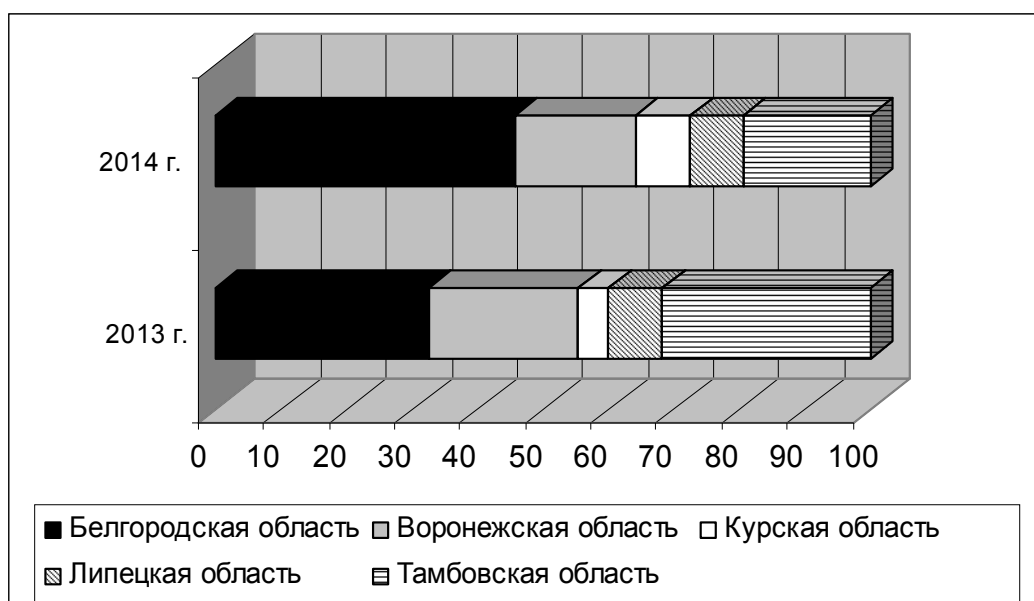


Рис. 3. Структура субсидий, предоставляемых на софинансирование расходных обязательств, связанных с возмещением части процентной ставки по инвестиционным кредитам, взятым на развитие растениеводства, по областям ЦЧР, 2013-2014 гг., %

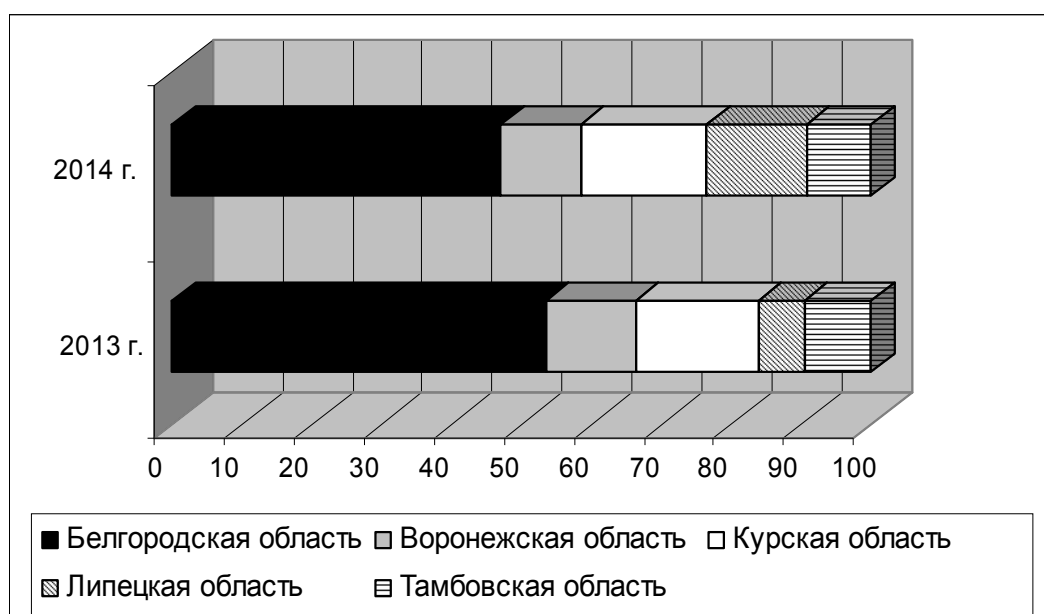


Рис. 4. Структура субсидий, предоставляемых на софинансирование расходных обязательств, связанных с возмещением части процентной ставки по инвестиционным кредитам, взятым на развитие животноводства, по областям ЦЧР, 2013-2014 гг., %

В 2013-2014 гг. на возмещение части процентной ставки по инвестиционным кредитам в отрасли растениеводства ЦЧР от ЦФО выделено свыше 60,0% суммы, из которых большая часть была получена Белгородской и Тамбовской областями, животноводства – свыше 50,0%, из которых около 50,0% получено Белгородской областью.

Всего за период с 2008 по 2012 г. из федерального и региональных бюджетов свыше 336 млрд руб. субсидий было перечислено получателям, из которых 282,26 млрд руб. из федерального бюджета и 54,7 млрд руб. из региональных бюджетов. В 2012 г. сумма выплаченных субсидий из федерального и региональных бюджетов по инвестиционным и

краткосрочным кредитам (без субсидий малым формам хозяйствования на селе) составила 78,4 млрд руб., в том числе из региональных бюджетов – 11,5 млрд руб.

В 2011 г. эти суммы были меньше – соответственно 75,7 млрд руб. и 10,9 млрд руб. За 2008-2012 гг. на субсидирование процентных ставок по кредиту приходилось в среднем 43% всего ресурсного обеспечения Госпрограммы из федерального бюджета (в 2012 г. – 48%). Сокращаются и другие направления финансирования. Подобное положение связано с тем, что в рамках Государственной программы субсидируются кредиты, выданные еще до начала реализации Приоритетного национального проекта развития АПК, а не только кредиты (займы), выданные в текущем году [4].

На сельхозорганизации приходилось около 50% общей суммы субсидируемых в 2012 г. краткосрочных кредитов (в 2009 г. – 50%, в 2010 г. – 52%; в 2011 г. – 54,5%). Вторым основным получателем таких кредитов, как и прежде, остаются перерабатывающие организации АПК. Их доля в 2012 г. составила 48,4% (в 2009 г. – 45%, в 2010 г. – 46%, в 2011 г. – 44%).

На сельскохозяйственные организации приходилось в 2012 г. 83,8% объема субсидируемых инвестиционных кредитов, в 2011 г. – 88,4%, в 2010 г. – 90,7%. В 2012 г. на долю других организаций АПК приходилось 13,8%, в 2011 г. – 9,6%, в 2010 г. – 7,2%.

Незначительная доля кредитов пришлась на К(Ф)Х, ИП и СПоК. Низкий удельный вес переработчиков в объеме получаемых кредитов объясняется узким перечнем целей, на которые можно было получить субсидируемый кредит, однако впоследствии этот перечень расширился. Так, за счет субсидированных кредитов предоставлена возможность с 1 января 2009 г. строить, реконструировать и модернизировать сахарные заводы, с 2010 г. – мощности для первичной подработки и хранения зерна, с 2011 г. – мощности для подработки, хранения масличных культур, перевалки зерновых и масличных культур, приобретать оборудование для этих целей; после 1 января 2010 г. – строить, реконструировать и модернизировать заводы по производству дражированных семян сахарной свеклы; с 2011 г. – заводы, комплексы по подготовке и подработке семян сельскохозяйственных растений. Так, по перерабатывающим предприятиям Воронежской области доля поступлений от инвестиционной деятельности за последние три года выросла почти в 10 раз.

Всего на поддержку кредитования по инвестиционным проектам (без малых форм хозяйствования) за 2013-2020 гг. планируется выделить 354,111 млрд руб. из федерального бюджета, из которых 93,5 млрд руб., т. е. 26%, – новые проекты пищевой и перерабатывающей промышленности. По ЦЧР субсидирование сельскохозяйственных производителей начиная с 2000 г. выросло более чем в 62 раза и составило в 2013 г. 40 308,0 млн руб., из них 74% получено из федерального бюджета.

Из общей суммы субсидий 50% составляет уплата части процентов за кредиты, 31,8% – господдержка программ и мероприятий по животноводству, 1,7% – федеральная целевая программа, 12,4% – господдержка программ и мероприятий по растениеводству. Максимальное количество субсидий получено в последние годы в Белгородской области и составляет в 2013 г. 15,9 тыс. руб. на 1 га пашни, наименьшее – в Тамбовской области (2,5 тыс. руб.), а в среднем по ЦЧР – 5,6 тыс. руб.

Механизм кредитования сельского хозяйства должен быть построен на базе со- вмещения всевозможных кредитных вложений, учитывающих особенность каждой категории сельскохозяйственных производителей. Самую большую долю в кредитных вложениях банков в сельскохозяйственное производство составляют долгосрочные кредиты.

При этом на сельское хозяйство приходится свыше 38% полученных организациями АПК долгосрочных кредитов, остальные 62% – на обслуживающие организации [5].

Увеличение поступления кредитов и займов позволило сельхозпроизводителям ЦЧР вкладывать средства в долгосрочные инвестиции. Так, за последние пять лет инвестиции по ЦЧР выросли в 1,7 раза, причем их значительный прирост (68,3%) отмечен за счёт привлеченных средств.

Особенно высокий их прирост наблюдается в Тамбовской, Курской и Воронежской областях. Прирост финансирования долгосрочных инвестиций и финансовых вложений происходит в основном за счёт привлеченных средств. За последние годы они составили 68,3% от всех поступлений. Наибольший удельный вес привлечённых средств имеет Курская область (81,5%), наименьший – Тамбовская (40,8%). Прирост инвестиций наблюдается и в перерабатывающей промышленности, они выросли более чем на 20 пунктов.

В настоящее время приоритетным направлением аграрной экономической политики государства является создание условий для устойчивого развития сельских территорий, ускорения темпов роста объемов сельскохозяйственного производства на основе повышения его конкурентоспособности [9].

Аграрному сектору необходима реальная и систематическая поддержка в силу исторически сложного становления отрасли и особенностей ее функционирования. Финансирование должно базироваться на хорошо проработанной правовой основе, позволяющей доставлять средства до предприятий в полном объеме и контролировать их использование.

Поскольку средства государственной поддержки могут использоваться на финансирование различных направлений производственной деятельности и на улучшение внешних условий хозяйствования, а также обеспечивать разные конечные результаты, то необходимо выбрать те ориентиры, которые гарантируют максимальную экономическую эффективность производства. Искомый объем поддержки напрямую зависит от этого выбора.

Хозяйствующие субъекты должны перейти к стратегическому планированию в целях повышения эффективности государственной поддержки [8].

Следует добиваться не только получения субсидий, но также уметь прогнозировать ситуацию, то есть то, к чему приведет их использование, на каких условиях поддержка даст наибольший не только экономический, но и социальный эффект.

Механизм государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей должен сочетать в себе различные формы ее обеспечения: прямую (субсидирование); косвенную (льготное налогообложение); опосредованную (не связанную напрямую с аграрным производством). Согласованное сочетание этих форм поддержки придаст механизму дополнительную устойчивость и эффективность. При определенных условиях их взаимодействие может вызвать и синергетический эффект.

Для развития АПК на длительную перспективу по-прежнему требуются существенные финансовые вливания, налоговая, кредитная и иная государственная поддержка, стимулирование развития внутреннего потенциала сельских территорий.

Таким образом, превращение сельского хозяйства в высокоиндустриальную отрасль является важнейшим условием экономического и социального прогресса общества и стабильного экономического роста, при этом государственная поддержка отрасли является основной составляющей при решении поставленной задачи.

Библиографический список

1. Галиахметова А.М. Особенности финансирования агропромышленного комплекса в современных условиях экономики / А.М. Галиахметова // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2014. – № 4. – С. 12-15.
2. Желтиков А.И. Совершенствование системы бюджетирования в птицеводческих организациях / А. И. Желтиков, А.П. Пичугин, А. Е. Петряева // Вестник НГАУ. – 2013. – № 4 (29). – С. 131-137.
3. Закшевская Е.В. Бюджетно-налоговое регулирование регионального аграрного рынка / Е.В. Закшевская, В.Г. Закшевский // Реформы в России: состояние и тенденции развития : материалы межвузовской науч.-практ. конф. – Воронеж, 2001. – С. 158-162.
4. Захарова Е. Опыт государственной поддержки АПК за рубежом / Е. Захарова // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2009. – № 1. – С. 15-16.
5. Магомедов А.И. Государственное субсидирование как фактор повышения конкурентоспособности сельского хозяйства США / А.И. Магомедов, Л. Оверчук, А. Оверчук // АПК: экономика, управление. – 2007. – № 8. – С. 61-65.
6. О распределении субсидий, предоставляемых в 2013 году из федерального бюджета бюджетам субъектов РФ на софинансирование расходных обязательств субъектов РФ, связанных с возмещением части процентной ставки по инвестиционным кредитам (займам) на развитие растениеводства (животноводства), переработки и развитие инфраструктуры и логистического обеспечения рынков продукции растениеводства (животноводства) : распоряжение правительства РФ от 12.03.2013 г. №336-р [Электронный ресурс]. – Режим обращения: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70234510/> (дата обращения: 12.02.2016).
7. О распределении субсидий, предоставляемых в 2014 г. из федерального бюджета бюджетам субъектов РФ на софинансирование расходных обязательств субъектов РФ, связанных с возмещением части процентной ставки по инвестиционным кредитам (займам) на развитие растениеводства (животноводства), переработки и развитие инфраструктуры и логистического обеспечения рынков продукции растениеводства (животноводства): распоряжение Правительства РФ от 01.03.2014 г. №298-р [Электронный ресурс]. – Режим обращения: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_193568/ (дата обращения: 12.02.2016).
8. Пашута А.О. Содержание финансовых отношений в агропромышленном комплексе / А.О. Пашута, М.П. Солодовникова // Островские чтения. – 2015. – № 1. – С. 268-273.
9. Семин А.Н. Формы и приоритеты государственной поддержки отечественных сельхозтоваропроизводителей / А.Н. Семин, О.Н. Михайлюк // Агропродовольственная политика. – 2012. – № 6. – С. 5-11.
10. Томилина Е.П. Государственная поддержка как механизм обеспечения финансовой устойчивости АПК региона / Е.П. Томилина, И.И. Глотова // Вестник АПК Ставрополья. – 2012. – № 3 (7). – С. 92-97.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ Принадлежность к организации

Василий Георгиевич Закшевский – доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района Российской Федерации», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 222-98-50, E-mail: vgzak@bk.ru.

Ангелина Олеговна Пашута – доктор экономических наук, доцент, зав. отделом налогов и финансово-кредитных отношений ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района Российской Федерации», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 222-98-50, E-mail: lina760@yandex.ru.

Марина Петровна Солодовникова – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики Воронежского филиала АНО ВПО «Московский гуманитарно-экономический институт», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8-951-542-22-45, E-mail: marina.solodovnickova2015@yandex.ru.

Дата поступления в редакцию 25.04.2016

Дата принятия к печати 31.05.2016

AUTHOR CREDENTIALS Affiliation

Vasily G. Zakshevski – Doctor of Economic Sciences, Professor, Corresponding Member of RAS, Director, Scientific-Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex of Central Black Earth Region of the Russian Federation, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 222-98-50, E-mail: vgzak@bk.ru.

Angelina O. Pashuta – Doctor of Economic Sciences, Docent, Head of the Dept. of Taxes and Financial & Credit Relations, Scientific-Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex of Central Black Earth Region of the Russian Federation, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 222-98-50, E-mail: lina760@yandex.ru.

Marina Petrovna Solodovnikova – Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Economics, Voronezh Branch of Moscow Humanitarian and Economic Institute, Russian Federation, Voronezh, tel. 8-951-542-22-45, E-mail: marina.solodovnickova2015@yandex.ru.

Date of receipt 25.04.2016

Date of admittance 31.05.2016

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ УПРАВЛЕНИЯ МАРКЕТИНГОВЫМИ ИНФОРМАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Ольга Евгеньевна Пудовкина
Юрий Алексеевич Тихонов
Ольга Константиновна Кокорина

Самарский государственный экономический университет, Сызранский филиал

Воздействие экономических кризисов на российскую экономику побуждает производителей осуществлять постоянный мониторинг изменений во внешней и внутренней среде предприятия, что невозможно без применения эффективной системы управления маркетинговой информацией. Авторами предложен методический подход к оценке системы информационного обеспечения маркетинговой деятельности предприятия тяжелого машиностроения, расположенного в Приволжском федеральном округе, включающий экспресс-анализ факторов влияния, комплексный анализ уровня и потенциала развития системы, базирующийся на диагностике сложности и динамичности внешней информационной среды предприятия, анализе основных технико-экономических показателей работы предприятия, оценке фактического состояния системы информационного обеспечения маркетинговой деятельности предприятия на основе исследования ресурсной, информационной и кадровой обеспеченности, а также оценке потенциала и обосновании вектора развития системы. Предложенный инструментарий апробирован на примере предприятия ОАО «Тяжмаш», находящегося в городе Сызрани Самарской области. Исследование проводилось в три этапа. На первом этапе анализировался уровень сложности и динамичности внешней среды, на втором – оценивался уровень развития системы управления маркетинговой информацией предприятия, на третьем – потенциал развития систем управления маркетинговой информацией. Потенциал развития системы управления маркетинговой информацией ОАО «Тяжмаш» был определен как средний. Деятельность предприятия предполагает концентрацию усилий на модернизации маркетинговой информационной системы, повышении качества информационных ресурсов, росте программного и организационного обеспечения информационной системы, развитии кадрового потенциала и т. д. Указанные меры потребуют вложения значительных ресурсов, при этом эффективность этих вложений также будет высокой и может реализоваться в короткие сроки.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: маркетинговая информация, промышленные предприятия, информационные системы, управление, методический подход, потенциал развития.

METHODOICAL APPROACH TO THE EVALUATION OF THE MANAGEMENT OF MARKETING INFORMATION SYSTEMS OF ENTERPRISES

Olga E. Pudovkina
Yuriy A. Tikhonov
Olga K. Kokorina

Samara State University of Economics, Syzran Branch

The impact of economic crises on the Russian economy encourages the manufacturers to continuously monitor changes in the external and internal environment of the enterprise, which is impossible without the use of an effective system of management of marketing information. The authors propose methodical approach to the evaluation of the system of information support of marketing activity in heavy engineering enterprises located in the Privolzhsky Federal District. It includes an express analysis of impact factors and a comprehensive analysis of the level and potential of development of the system based on the diagnosis of the level of complexity and dynamism of the external information environment of the enterprise, the analysis of main technical and economic performance indicators, the evaluation of the actual condition of the system of information support of marketing activity of the enterprise on the basis of evaluation of its resource, information and personnel security, as well as capacity assessment and justification of the development vector. The proposed range of tools was tested in OJSC «Tyazhmash» located in the city of Syzran in Samara Oblast. The study was conducted in three stages. In the first stage the authors analyzed the level of complexity and dynamism of the external environment; the second stage

included an assessment of the level of development of marketing information control system of the company, and the third stage was an evaluation of the potential of development of marketing information management systems. The potential for the development of a control system for marketing information in OJSC «Tyazhmash» was defined as average. Activities of the enterprise involve focusing on upgrading the marketing information system, improving the quality of information resources, increasing the programmatic and organizational security of the information system, development of human resource potential, etc. The mentioned measures require a significant investment of resources, and the efficiency of these investments will also be high and can be implemented within a short time.

KEY WORDS: marketing information, industrial enterprises, information systems, management, methodological approach, potential for development.

Глобализация экономики, технологическое развитие и нестабильность рыночной среды требуют разработки и применения новых и более эффективных технологий управления [1, 2, 4]. Современное управление предприятием уже невозможно представить без применения информационных технологий и специализированных программ [3, 6, 9, 10]. Повышение эффективности работы современных промышленных предприятий России – одна из приоритетных задач развития экономики. Одним из основных условий выполнения этой задачи стало внедрение и использование на предприятиях информационных систем, в том числе в маркетинговой деятельности. Качество функционирования информационных систем предприятий напрямую зависит от того, насколько применяемые в информационном процессе методы и технологии являются передовыми и высокопроизводительными.

Рассмотрением проблем, связанных с развитием маркетинга и маркетинговых информационных систем, занимались научные деятели разных стран. Несмотря на комплексное исследование многих вопросов в области информационного обеспечения, в том числе и в маркетинговой деятельности, часть из них остается недостаточно изученной. Так, не нашли отражения в работах отечественных и зарубежных ученых проблемы, связанные с интегрированным управлением маркетинговыми информационными системами, с созданием методического инструментария, учитывающего специфику информационного обеспечения российских предприятий.

Проведем исследование действующих на промышленных предприятиях информационных систем с помощью разработанной авторами методики анализа систем управления маркетинговой информацией. Важно отметить, что разработанный методический подход, используемый для сравнения уровней развития систем управления маркетинговой информацией, возможен для предприятий, имеющих примерно равные уровни сложности и динамичности внешней среды и сопоставимые условия хозяйствования.

В соответствии с разработанной авторской методикой исследование проводится в три этапа. На первом этапе анализируется уровень сложности и динамичности внешней среды, на втором – оценивается уровень развития системы управления маркетинговой информацией конкретного предприятия, на третьем – потенциал развития систем управления маркетинговой информацией. В качестве объектов исследования были выбраны предприятия тяжелого машиностроения.

Первый этап. Рассмотрим основные экономические характеристики внешней среды окружения. Предприятия, относящиеся к отрасли тяжелой промышленности, осуществляют производство тяжелых машин и оборудования для многих отраслей промышленности, обороны, транспорта и сферы услуг. Степень развития рассматриваемой отрасли – один из важнейших элементов развития национальной индустрии.

Большинство предприятий тяжелого машиностроения за последнее десятилетие широко освоили информационные технологии и ежегодно повышают затраты на приобретение новых средств связи, информационных продуктов и программных средств. Это вызвано необходимостью обеспечивать потребности покупателей не только в качественных продуктах, но и качественном послепродажном обслуживании и сервисе, что невозможно без современных информационных технологий.

Для исследования нами было выбрано одно из крупных машиностроительных предприятий – ОАО «Тяжмаш», расположенное в г. Сызрани Самарской области.

В соответствии с предложенной методикой оценим уровень динамичности окружающей среды анализируемого предприятия по следующим факторам:

1) частота изменений во внешнем окружении. Нами было отмечено, что изменения во внешней среде происходят достаточно быстро, поэтому данный фактор указывает на средний уровень изменчивости;

2) секторальный элемент экономики – рассматриваемая нами отрасль, тяжелое машиностроение, характеризуется как достаточно стабильная и консервативная, мало подверженная серьезным трансформациям, в связи с чем оцениваем указанный фактор как имеющий низкий уровень изменчивости;

3) состав конкуренции в отрасли определяется средним уровнем конкурентной борьбы на внутреннем рынке из-за небольшого числа предприятий, выпускающих данный вид продукции, и высокой степенью конкуренции на внешнем рынке, то есть данный фактор указывает на средний уровень изменчивости;

4) конкурентная активность в отрасли – нейтральная, что говорит о среднем уровне изменчивости;

5) предназначение выпускаемой продукции – производственное, так как тяжелое машиностроение ориентировано на предприятия различных отраслей промышленности, что указывает на низкий уровень изменчивости;

6) жизненный цикл продукции – станков и оборудования – длинный, поэтому в данном случае уровень изменчивости внешней среды низкий;

7) численность поставщиков, разветвленность контактов в отрасли характеризуется небольшим их числом, размещенных локально, а также незначительной динамикой их изменения, что также указывает на низкий уровень изменчивости среды;

8) поставки в отрасли – разовые; поскольку выпускаемое оборудование имеет длительный цикл производства, длительный жизненный цикл и высокую стоимость, то потребность в данном оборудовании возникает не часто. Указанный фактор свидетельствует о невысоком уровне изменчивости внешней среды;

9) численность потребителей тяжелого машиностроения небольшое, размещены они концентрированно ввиду специфичности потребляемой продукции, что оценивается как низкий уровень изменчивости;

10) предпочтения потребителей предприятий тяжелого машиностроения с различной степенью дифференцированы, поскольку каждое предприятие-потребитель использует определенный вид оборудования, подходящий именно для него, следовательно, данный фактор характеризует средний уровень изменчивости внешней среды;

11) стабильность институциональной среды – в отрасли действуют достаточно устойчивые нормы регулирования бизнеса, что свидетельствует о низком уровне изменчивости;

12) политическая атмосфера в обществе в настоящее время беспокойная, часто происходят различные столкновения в обществе на почве национальной розни, религиозных мотивов, недовольства существующей властью и т. д., таким образом, данный фактор демонстрирует средний уровень изменчивости среды;

13) уровень жизни населения в России находится на одном из самых последних мест, по данным международных исследований, уступая лишь слаборазвитым странам, что характеризует высокий уровень изменчивости внешней среды;

14) природно-климатические критерии ведения бизнеса – в основном предприятия отрасли расположены в местности с устойчивым климатом, подверженным лишь сезонным изменениям, что свидетельствует о низком уровне изменчивости и влияния на деятельность предприятий.

Результаты исследования представим в аналитической таблице (табл. 1).

Таблица 1. Матрица оценки степени влияния внешней среды на ОАО «Тяжмаш»

Оценочный фактор	Характеристика фактора	Оценка уровня изменчивости среды	Степень важности фактора
<i>Анализ сложности внешней среды</i>			
Секторальный элемент экономики	Тяжелое машиностроение	Низкий 2	0,2
Состав конкуренции в отрасли	Олигополия	Средний 3	0,13
Разветвленность контактов	Локальное размещение контрагентов	Низкий 2	0,12
Политика конкурентов на рынке	Нейтральная	Средний 3	0,2
Предназначение продукции	Производственная	Низкий 2	0,15
Жизненный цикл продукции	Длинный	Низкий 2	0,08
Характеристика потребностей клиентов	Дифференцированные с различной степенью	Средний 3	0,12
<i>Анализ динамичности внешней среды</i>			
Частота изменений во внешнем окружении	Быстрые	Средний 3	0,14
Стабильность институциональной среды	Устойчивые нормы регулирования бизнеса	Низкий 2	0,09
Политическая атмосфера в обществе	Напряженная	Средний 3	0,17
Уровень жизни населения	Низкий	Высокий 4	0,13
Природно-климатические критерии ведения бизнеса	Устойчивый климат	Низкий 2	0,09
Численность потребителей	Небольшое число клиентов размещены концентрированно	Низкий 2	0,15
Численность поставщиков	Небольшое число поставщиков	Низкий 2	0,13
Количество поставок	Разовые	Высокий 4	0,1

Рассчитаем степень влияния внешней информационной среды на систему управления маркетинговой информацией ОАО «Тяжмаш» по предложенной автором формуле

$$V = s \sum_{i=1} M_i \cdot k_i + r \sum_{j=1} P_j \cdot h_j = 0,46 \sum (2 \cdot 0,2) + (3 \cdot 0,13) + (2 \cdot 0,12) + (3 \cdot 0,2) + (2 \cdot 0,15) + (2 \cdot 0,08) + (3 \cdot 0,12) + 0,54 \sum (3 \cdot 0,14) + (2 \cdot 0,09) + (3 \cdot 0,17) + (4 \cdot 0,13) + (2 \cdot 0,09) + (2 \cdot 0,15) + (2 \cdot 0,13) + (4 \cdot 0,1) = 2,6. \quad (1)$$

Таким образом, интегральный показатель степени влияния внешней информационной среды на систему управления маркетинговой информацией составляет 2,6, что по оценке экспертов является средней степенью воздействия. Подводя итог исследованию влияния внешней среды на уровень развития системы управления маркетинговой информацией ОАО «Тяжмаш», мы пришли к выводу: средний уровень изменчивости внешней среды позволяет предприятию осуществлять долгосрочное планирование, разрабатывать программы развития, проводить прогнозирование своей деятельности на среднесрочный период.

На втором этапе исследования оценим уровень развития системы управления маркетинговой информацией конкретных предприятий. Анализ деятельности предприятий

позволит выявить их позицию на рынке, установить уровень их конкурентоспособности, а также оценить возможности информационного развития.

На предприятии ОАО «Тяжмаш» создаются изделия, применяемые во многих отраслях промышленности: в металлургии, добыче полезных ископаемых, строительстве, сельском хозяйстве, обороне и т. д. Оценивая финансовые показатели работы предприятия, которые имеют значение для информационного обеспечения стабильного его функционирования, можно сделать вывод, что на протяжении анализируемого периода (с 2009 по 2014 г.) предприятие характеризуется стабильным финансовым состоянием. Таким образом, общая характеристика финансового состояния предприятия свидетельствует о наличии финансовых ресурсов, необходимых для совершенствования информационной системы организации.

Проведем оценку существующих на предприятиях систем управления маркетинговой информацией по предложенной автором методике. Для этого необходимо определить качество работы системы управления маркетинговой информацией по следующим направлениям: *ресурсообеспеченность* системы; информационная обеспеченность системы; кадровая обеспеченность.

Ресурсообеспеченность системы. Ресурсообеспеченность деятельности предприятия является одним из основных вопросов [5]. На предприятии функционирует единая локальная сеть, позволяющая осуществлять информационное взаимодействие между подразделениями предприятия. Персональные компьютеры работников отдела маркетинга не оснащены специальными программными средствами, реализующими обработку маркетинговой информации, поэтому все документы обрабатываются с использованием стандартных средств и программ (Word, Excel и т. д.). Средний возраст компьютерных средств составляет 4 года. Компьютеры отдела маркетинга объединены в сеть, но встроенность данной сети в единое информационное корпоративное пространство обеспечено не в полной мере.

Информационная обеспеченность. Информационные потребности отдела маркетинга очень высоки: они включают сведения, необходимые при разработке новых видов продукции, при выводе производимой продукции на рынок, данные о продуктах, производимых конкурентами, данные о новых тенденциях на отраслевом рынке, сведения о трансформации внешней среды и т. д. Отдел маркетинга ведет несколько баз данных: по поставщикам, по основным потребителям, по конкурентам, по производимой продукции, по используемым материалам, по заключенным договорам и т. д.

В настоящее время на предприятии внедряется система управления информацией, позволяющая отделу маркетинга взаимодействовать с другими подразделениями предприятия. Так, например, с отделом сбыта отдел маркетинга обменивается информацией о ценах и объемах реализации продукции, о тарифных ценах, о продукции конкурентов и т. д. Договорной отдел предоставляет информацию о поставщиках, потребителях, заключенных договорах и т. д., которая анализируется отделом маркетинга для составления отчетов о состоянии отраслевого рынка и прогнозов его развития.

Информационное взаимодействие с планово-экономической службой заключается в следующем. Из планового отдела в отдел маркетинга поступает информация о фактических и планируемых ценах на экспорт, программа производства, плановая документация, анализ которых позволяет отделу маркетинга изучить ситуацию внутри предприятия и сделать выводы о его позиции на рынке. Отдел экономического анализа предоставляет в отдел маркетинга сведения о проведенной работе, свои выводы и заключения об экономическом положении предприятия, перспективах его развития. Данная информация используется отделом маркетинга для составления прогнозов развития предприятия, его конкурентной позиции на рынке. Производственная служба предприятия передает в отдел маркетинга информацию об используемых технологиях производства, производственной мощности, производимых товарах. Эти данные используются для оценки перспектив развития производства, анализа конкурентных позиций предприятия. Рекламный отдел со-

вместно с отделом маркетинга формирует информацию о запуске рекламных кампаний, о планируемых публикациях в СМИ, визитах представителей общественности и власти на предприятие, планы участия в различных общегородских мероприятиях, выставках, информации для публикации в Интернете.

Таким образом, отмечается тесная информационная связь между отделом маркетинга и всеми подразделениями предприятия. Отдел маркетинга ОАО «Тяжмаш» выполняет возложенные на него функциональные обязанности в укрупненном варианте, путем разработки предложений и проектов, которые часто не учитываются при принятии решений в сфере товарной политики. Формируемые отделом маркетинга документы используются для продвижения продукции на рынок, в рекламных кампаниях и т. д. На наш взгляд, это вызвано следующими причинами: отсутствием эффективной системы управления маркетинговой информацией; недостаточным финансированием исследовательской деятельности по изучению внешней среды; слабым информационным обеспечением службы маркетинга.

Кадровая обеспеченность. Анализ деятельности работников выявил следующие проблемы: низкая инициативность, пассивность в сфере получения новых знаний, изучения новых методик анализа; недостаток навыков профессионального использования программных продуктов и компьютерных средств обработки маркетинговой информации; отсутствие необходимых методик и технологий управления маркетинговой информацией.

Указанные проблемы не позволяют службе маркетинга эффективно реализовать свои обязанности, использовать методический инструментарий для повышения результативности маркетинговой деятельности. Так, например, анализ внешней среды, конкурентов проводится только по запросу, при этом в отчете отражаются данные относительно запрашиваемых характеристик, то есть многофакторный анализ внешней среды не проводится. Отчеты не имеют строго определённой формы. Исследование рыночных цен на товары и услуги осуществляется на специальных бланках, отражающих список товаров, их цену и соотношения между ценами отдельных производителей. Данный документ не предполагает пояснений, анализ статистических исследований, обоснований сделанных выводов, что снижает его информативность и качество. Оценка результатов деятельности отдела маркетинга не проводится, что не позволяет руководству выявить проблемы в его работе, определить резервы повышения результативности маркетинговой деятельности.

Для проведения исследования было приглашено 9 экспертов, которые установили коэффициент важности каждого из оцениваемых параметров. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Согласно предложенной формуле (1) проведем расчет интегрального показателя уровня развития системы управления маркетинговой информацией по формуле

$$U = a \sum_{x=1} W_x \cdot t_x + b \sum_{z=1} D_z \cdot g_z + c \sum_{y=1} E_y \cdot l_y = 0,31 \sum (4 \cdot 0,27) + (5 \cdot 0,15) + (3 \cdot 0,25) + (4 \cdot 0,33) + 0,32 \sum (3 \cdot 0,21) + (3 \cdot 0,18) + (3 \cdot 0,15) + (5 \cdot 0,22) + (4 \cdot 0,13) + (3 \cdot 0,11) + 0,37 \sum (4 \cdot 0,28) + (3 \cdot 0,19) + (4 \cdot 0,33) + (2 \cdot 0,20) = 3,61. \quad (2)$$

Интегральный показатель, равный 3,61, позволяет, по мнению экспертов, оценить уровень развития системы управления маркетинговой информацией ОАО «Тяжмаш» (U_T) как средний.

Проведенное исследование эффективности функционирования системы управления маркетинговой информацией на ОАО «Тяжмаш» показал, что недостаточное финансирование маркетинговой деятельности, а также использование устаревших технологий анали-

за рынка приводит к тому, что информация, предоставляемая отделом маркетинга, имеет в большей степени рекомендательный характер, поэтому не используется в качестве руководящих сведений для принятия конкретных управленческих решений в сфере управления маркетинговой деятельностью предприятия.

Кроме того, информационное взаимодействие между структурами предприятия и отделом маркетинга недостаточно эффективное, поскольку на предприятии сложилась твердая позиция, что требования маркетологов необязательны для исполнения, являются излишними и высокочрезмерными, что свидетельствует о низкой степени развития маркетингового мышления. Сотрудники отдела маркетинга за все время существования подразделения ни разу не обучались на курсах повышения квалификации, хотя потребность в новых знаниях и умениях явно выражена: отмечается отсутствие знаний в области использования новых информационных технологий получения и обработки данных; передовой опыт российских и зарубежных компаний не используется.

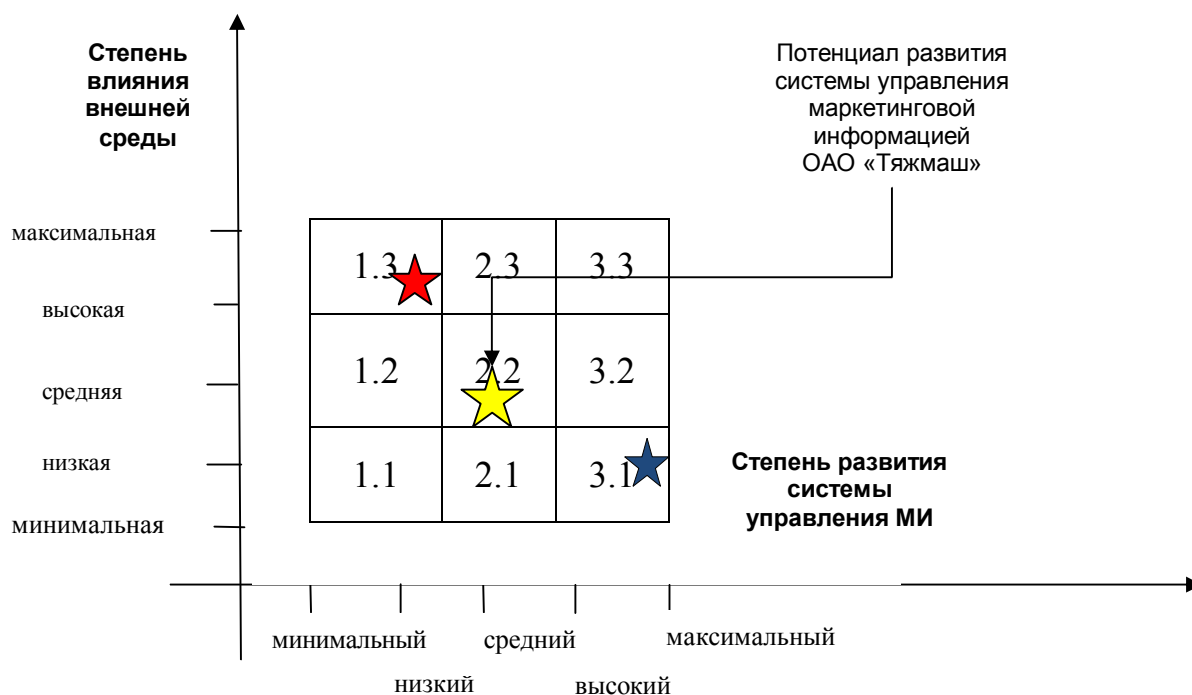
Таблица 2. Анализ развития системы управления маркетинговой информацией ОАО «Тяжмаш»

Группа показателей	Балльное значение	Весовой коэффициент
<i>Ресурсная обеспеченность</i>		0,31
- степень развития сетевой информационной структуры	4	0,27
- степень развитости вычислительной ИТ-инфраструктуры	5	0,15
- степень развитости коммуникационной информационной структуры	3	0,25
- финансовая возможность развития информационной структуры	4	0,33
<i>Информационная обеспеченность</i>		0,32
- размер баз данных и знаний	3	0,21
- характер и своевременность поступающей информации	3	0,18
- отчетливость информационных данных	3	0,15
- регулярность пополнения баз и банков данных	5	0,22
- степень информационного взаимодействия с ближним окружением	4	0,13
- степень внутреннего информационного взаимодействия	3	0,11
<i>Кадровая обеспеченность</i>		0,37
- количество и возраст сотрудников маркетингового отдела	4	0,28
- квалификация сотрудников маркетингового отдела	3	0,19
- количество сотрудников, своевременно повышающих свою профессиональную квалификацию	4	0,33
- количество ресурсов, направляемых на обучение сотрудников маркетингового отдела	2	0,20

Таким образом, считаем, что существующая система управления маркетинговой информацией ОАО «Тяжмаш» нуждается в совершенствовании, для чего следует использовать незадействованные ресурсы предприятия и новейшие разработки в сфере маркетинговой информации.

На третьем этапе определяется интегральный показатель, оценивающий потенциал развития систем управления маркетинговой информацией, а полученные значения сводятся в единую матрицу оценки.

В матрице объединяются показатели степени влияния внешней среды и уровня развития системы управления маркетинговой информацией для каждого из исследуемых предприятий. Результаты проведенного анализа представлены на рисунке.



Потенциал развития систем управления маркетинговой информацией исследуемых предприятий

На основе проведенного исследования вырабатываются управленческие решения в соответствии с рассчитанным значением потенциала развития системы управления маркетинговой информацией каждого предприятия (см. разработанную автором матрицу) [7, 8].

Таким образом, потенциал развития системы управления маркетинговой информацией ОАО «Тяжмаш» определяется как средний. Нахождение предприятия в квадранте «2.2» предполагает концентрацию усилий на модернизации маркетинговой информационной системы, повышении качества информационных ресурсов, росте программного и организационного обеспечения информационной системы, развитии кадрового потенциала и т. д. Указанные меры потребуют вложения значительных ресурсов, при этом эффективность этих вложений также будет высокой и может реализоваться в короткие сроки.

В заключение следует отметить, что предложенная методика может быть использована для совершенствования методологической базы формирования управленческих решений, направленных на повышение эффективности систем управления информационными ресурсами маркетинговой деятельности промышленных предприятий.

Кроме того, результаты исследования могут быть применены в качестве методического инструментария для проведения оценки имеющейся на предприятии системы информационного обеспечения маркетинговой деятельности с целью определения ее результативности и уровня развития. Выводы авторов вносят определенный научный вклад в решение дискуссионных вопросов относительно повышения эффективности организационно-управленческих процессов промышленных предприятий. Также предложенный методический подход может быть полезен руководителям среднего звена для определения конкретных мероприятий, направленных на повышение эффективности управления маркетинговыми информационными ресурсами, способствующими росту конкурентоспособности предприятия.

Библиографический список

1. Ашмарина С.И. Основы диагностики экономической эффективности информационных процессов на промышленном предприятии / С.И. Ашмарина // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2004. – № 2. – С. 283-289.
2. Бушуева Л.И. Кадровая поддержка информационного обеспечения маркетинговой деятельности предприятий региона / Л.И. Бушуева // Российский экономический интернет-журнал: Интернет-журнал АТиСО. – 2008. – № 3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.e-rej.ru/Articles/2008/Bushueva.pdf> (дата обращения: 18.01.2016).
3. Введение в информационный бизнес : учеб. пособие / Под ред. В.П. Тихомирова. – Москва : Финансы и статистика, 1996. – 240 с.
4. Закшевская Е.В. Стратегическое управление сельскохозяйственным предприятием: технология и значение в условиях нестабильной рыночной среды / Е.В. Закшевская, М.В. Загвозкин // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2010. – Вып. 4 (27). – С. 109-112.
5. Орехов А.А. Оптимизация финансовых ресурсов в интегрированных структурах АПК : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / А.А. Орехов. – Воронеж, 2013. – 24 с.
6. Орехов А.А. Современные программные продукты для разработки бизнес-планов развития предприятия / А.А. Орехов // Финансовый вестник. – 2014. – № 1 (29). – С. 50-59.
7. Пудовкина О.Е. Информационное обеспечение маркетинговой деятельности / О.Е. Пудовкина // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2012. – № 4 (43). – Т. 2. – С. 74-78.
8. Пудовкина О.Е. Оценка уровня развития системы управления маркетинговой информацией промышленного предприятия / О.Е. Пудовкина // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2013. – № 5 (103). – С. 85-88.
9. Севастьянов Ю.С. Научные и организационные основы информационной деятельности / Ю.С. Севастьянов, В.М. Фокин, Ю.А. Махотенко ; под ред. Г.И. Гольдгамера. – Москва : Радио и связь, 1983. – 184 с.
10. Юсупов Р.М. Научно-методические основы информатизации / Р.М. Юсупов, В.П. Заболоцкий. – Санкт-Петербург : Наука, 2000. – 235 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ Принадлежность к организации

Ольга Евгеньевна Пудовкина – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика и управление», Сызранский филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», Российская Федерация, Самарская область, г. Сызрань, тел. 8(8464) 99-35-66, E-mail: olechkasgeu@mail.ru.

Юрий Алексеевич Тихонов – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика и управление», Сызранский филиал ФГБОУ ВО Самарский государственный экономический университет, Российская Федерация, Самарская область, г. Сызрань, тел. 8(8464) 99-35-66, E-mail: kafedra.eu@mail.ru.

Ольга Константиновна Кокорина – старший преподаватель кафедры «Экономика и управление», Сызранский филиал ФГБОУ ВО Самарский государственный экономический университет, Российская Федерация, Самарская область, г. Сызрань, тел. 8(8464) 99-35-66, E-mail: kafedra.eu@mail.ru.

Дата поступления в редакцию 21.02.2016

Дата принятия к печати 12.04.2016

AUTHOR CREDENTIALS Affiliation

Olga E. Pudovkina – Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Economics and Management, Syzran Branch of Samara State University of Economics, Russian Federation, Samara Oblast, Syzran, tel. 8(8464) 99-35-66, E-mail: olechkasgeu@mail.ru.

Yuriy A. Tikhonov – Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Economics and Management, Syzran Branch of Samara State University of Economics, Russian Federation, Samara Oblast, Syzran, tel. 8(8464) 99-35-66, E-mail: kafedra.eu@mail.ru.

Olga K. Kokorina – Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Economics and Management, Syzran Branch of Samara State University of Economics, Russian Federation, Samara Oblast, Syzran, tel. 8(8464) 99-35-66, E-mail: kafedra.eu@mail.ru.

Date of receipt 21.02.2016

Date of admittance 12.04.2016

МАРКЕТИНГОВАЯ СТРАТЕГИЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Виктория Витальевна Деркачёва
Павел Сергеевич Деркачёв

Луганский национальный аграрный университет

Целью исследования стало определение понятия «конкуренция» и рассмотрение существующих подходов по определению конкурентоспособности, как экономической категории с исследованием системы критериев, которые обеспечивают уровень конкурентоспособности предприятий аграрного рынка, и анализом маркетинговой концепции сбыта и элементов её стратегии, а также определение наиболее эффективной методики определения конкурентоспособности и предложение наиболее эффективных каналов сбытового распределения с учетом маркетинговой стратегии обеспечения конкурентоспособности предприятий в АПК. Для достижения этой цели было проанализировано широкое разнообразие определений конкуренции и сформулирована сущность проблемы конкурентоспособности в современных рыночных условиях. Одновременно определены и рассмотрены факторы, которые обеспечивают уровень конкурентоспособности предприятия, причем указано на их разнообразие, на равнозначность, на невозможность выделить среди них основные и второстепенные. В итоге отмечен интегральный характер понятия «конкурентоспособность» и сделан вывод о необходимости учета как внутреннего потенциала предприятия, так и его рыночных возможностей с целью ее оценки. Также выделены группы показателей, используемые для комплексной оценки конкурентоспособности производства, куда включаются эффективности производства; финансового состояния предприятия; конкурентного потенциала предприятия; эффективности сбыта и продвижения продукции; социальной эффективности; экологичности производства, конкурентоспособности продукции и имиджа предприятия. Автором предложена маркетинговая стратегия обеспечения конкурентоспособности предприятия с учетом основных и вспомогательных факторов ее повышения. При этом рассмотрена роль сбытовой политики в данной стратегии и ее значение для обеспечения высокого уровня конкурентоспособности. Основной ее задачей является создание условий для превращения потребностей потенциального покупателя в реальный спрос на конкретный товар. Также подчеркнута важность экономической оценки различных стратегических и тактических решений в области сбыта и формирования каналов товародвижения. В конечном итоге сделаны выводы об особенностях стратегии обеспечения конкурентоспособности в сфере торговли, а также о влиянии данной сферы на экономику страны в целом.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: конкуренция, конкурентоспособность, маркетинг, предприятия АПК, конкурентные преимущества, маркетинговая стратегия, сбытовая политика, каналы распределения.

MARKETING STRATEGY FOR INCREASING COMPETITIVE CAPACITY OF ENTERPRISES

Viktoriya V. Derkachyeva
Pavel S. Derkachyev

Lugansk National Agrarian University

The authors consider theoretical essence of the concept of «competition», the existing approaches to defining competitiveness as an economic category, the factors that ensure the level of competitiveness of enterprises in the agrarian market, and the marketing concept of sales and its elements. During the study the authors analyzed various definitions of competition and formulated the core of the problem of competitiveness in modern market conditions. At the same time it was shown that among the factors that ensure competitiveness of an enterprise it is impossible to define the primary and the secondary ones. Finally, an integrated nature of the «competitiveness» concept was noted, and it was concluded that it is necessary to account for both the inner potential of the enterprise and its market possibilities. The authors have also defined a group of parameters used for a comprehensive evaluation of competitiveness of production, e.g. efficiency of production, financial condition of the enterprise, its competitive potential, sales and marketing efficiency, social efficiency, environmental friendliness of production, competitiveness of products and public image of the enterprise. The authors have developed a marketing strategy for ensuring the

competitiveness of an enterprise taking into account the primary and secondary factors of its increase. The authors emphasize the role of sales policy and economic evaluation of different strategic and tactical decisions in the field of sales and formation of product distribution channels. The authors have also identified peculiarities of strategy for ensuring competitiveness in the sales sector and the influence of this sector on the country's economy in general.

KEY WORDS: competition, competitiveness, marketing, agro-industrial enterprises, competitive advantages, marketing strategy, sales policy, distribution channels.

Анализировать конкурентоспособность мы можем, лишь предварительно выяснив суть и значение конкуренции, ведь именно она лежит в основе конкурентоспособности и является определяющей для ее понимания.

Термин «конкуренция» является одним из важнейших и наиболее часто используемых в экономической литературе. Существует много разных толкований этого понятия. Такое разнообразие определений свидетельствует об интересе, который всегда проявляли и проявляют экономисты-теоретики к конкуренции. Это еще раз подтверждает актуальность проблемы, которую мы исследуем.

Конкуренция – это экономические обязательства по достижению лучших результатов в области какой-либо деятельности, борьба товаропроизводителей за более выгодные условия хозяйствования и получение большой прибыли.

Исследование проблемы конкуренции и конкурентоспособности проводилось в разных странах. Необходимо отметить, что вопросы теоретической сущности конкуренции и форм ее проявления наиболее подробно освещены в зарубежной литературе [7, 9].

На наш взгляд, главной целью деятельности всякого предприятия является борьба за потребителя, ведь именно он своим «монетным бюллетенем» голосует за то или иное предприятие, дает возможность достичь установленные им цели деятельности, считать себя конкурентоспособным.

Изучение существующих подходов к определению конкурентоспособности позволяет утверждать, что конкурентоспособность – это способность товара, предприятия, страны, занимать определенную рыночную нишу и оставаться прибыльным. Учитывая суть конкуренции как экономического явления, под конкурентоспособностью предприятий исследуемой отрасли понимают возможность предприятия в текущий момент времени обеспечивать эффективную деятельность, поддерживать устойчивое развитие и устойчивые позиции на рынке через гибкое приспособление к изменениям маркетинговой среды.

Проблема конкурентоспособности является определяющей в промышленном и аграрном развитии стран мира. Она имеет глобальный характер, потому что с одной стороны, определяет многие аспекты экономической и социальной политики стран, а с другой – затрагивает интересы всех граждан, выступающих в роли потребителей. Конкурентоспособность – концентрированное выражение всей совокупности возможностей страны, региона, отрасли, любого производителя создавать, производить и реализовывать товары и услуги. Как правило, понятие конкурентоспособности связывают с товаром. Поскольку за каждым товаром стоят соответствующие производители, то можно говорить о конкурентоспособности фирм, предприятий, а также стран, где они расположены [6].

Объектом анализа конкурентных преимуществ предприятия являются внутренние факторы, которые находятся определенным образом под его контролем.

Классическая система факторов, которые обеспечивают уровень конкурентоспособности, состоит из таких элементов:

- 1) конкурентоспособность продукции (качество, цена);
- 2) конкурентоспособность ресурсного потенциала (уровень технико-технологического оснащения, производственно-сырьевая структура, кадровое обеспечение и финансово-инновационные возможности);

3) конкурентоспособность организационного потенциала и системы менеджмента (форма хозяйствования и собственности, организационная структура, структура управления и функции, механизмы управления, гибкость и оперативность менеджмента);

4) конкурентоспособность информационно-маркетинговых и коммуникационных связей (система внутренней и внешней информации с поставщиками, потребителями, инвесторами, потенциальными клиентами) [3].

Как показал анализ, не существует единого мнения ученых по поводу того, какие именно факторы необходимо брать за основу при оценке конкурентоспособности предприятия. Так, большинство авторов выделяет такие факторы конкурентоспособности предприятия: силы, которые работают на рынке, возможности производства, менеджмент предприятия, маркетинг предприятия (товарная, ценовая, распределительная и коммуникационная политики), кадровый состав, финансовое положение предприятия, имидж предприятия, инновационно-инвестиционная деятельность предприятия и т.д. Конечная результативность управления конкурентоспособностью субъектов предпринимательской деятельности зависит от ряда факторов.

Поскольку конкурентоспособность предприятия – это интегральный показатель, который формируется через эффективное использование производственного, научно-технического, трудового, информационного, маркетингового и финансового потенциалов предприятия, а также способность оперативно и адекватно реагировать на изменения в поведении потребителей на рынке, то для ее оценки целесообразно учитывать как внутренний потенциал предприятия, так и его рыночные возможности [7].

В настоящее время для оценки уровня конкурентоспособности предприятий и продукции мировая практика использует большое количество методик и показателей, которые сложно адаптировать к отечественным условиям. Отметим, что большинство существующих методических подходов оценивают конкурентоспособность предприятия через конкурентоспособность его продукции на рынке.

Маркетинговая концепция сбыта, и элементы ее стратегии предусматривают возможность оценки конкурентоспособности предприятия (рис. 1).

Принятие новой маркетинговой стратегии обеспечения конкурентоспособности предприятия требует четкой организационной подготовки и глубокого исследования, анализа и резюмирования выводов по факторам и их показателям с использованием методов и моделей оценки конкурентоспособности.

В основе многих моделей определения конкурентоспособности предприятий лежит обобщающий показатель: уровень конкурентоспособности (коэффициент конкурентоспособности), который определяется соотношением доходов к расходам предприятия. Коэффициент соотношения характеризует способность предприятия к выживанию и должен превышать единицу, что означает прибыльную деятельность субъекта конкуренции [2].

Для комплексной оценки конкурентоспособности производства на предприятиях обычно используют следующие группы показателей: эффективности производства; финансового состояния предприятия; конкурентного потенциала предприятия; эффективности сбыта и продвижения продукции; социальной эффективности; экологичности производства, конкурентоспособности продукции и имиджа предприятия [4].

Для определения критерия конкурентоспособности целесообразно использовать два основных подхода: структурный и функциональный. В соответствии со структурным подходом, оценить состояние можно по уровню монополизации отрасли, т. е. концентрации производства, капитала и барьеров для предприятий, которые входят на отраслевой рынок. Согласно функциональным методам, более конкурентоспособным является формирование, где лучше организованы производство и сбыт продукции и эффективное управление финансами [3].



Рис. 1. Маркетинговая стратегия обеспечения конкурентоспособности предприятия

Следовательно, комплексное исследование проблем конкурентоспособности предприятий дает возможность максимально использовать их потенциал, разработать новые маркетинговые стратегии повышения конкурентоспособности в процессе совершенствования существующих и разработка новых каналов сбыта продукции предприятием.

Если предприятие-поставщик использует в своей деятельности стратегию дифференциации, то оно стремится для своего продукта особого положения на рынке. Этого можно достичь в одном случае: добавив к продукту не предлагаемые конкурентами услуги, а в другом случае – расширив сферу логистического контроля; тогда предприятие-поставщик будет выполнять большую часть логистических задач гораздо эффективнее, чем его конкуренты.

Для производителя привлечения посредников означает потерю контроля над определенными функциями сбыта, потому что фирма поручает сторонним организациям задания, которые могли бы выполнять ее собственные службы маркетинга. Следовательно, с точки зрения фирмы решение о каналах распределения относится к разряду принципиально важных. Структура канала распределения должна соответствовать стратегии фирмы, а также потребностям целевого сегмента. Построение такой структуры – важнейшее стратегическое решение, которое не допускает произвольных модификаций в условиях острой товарной конкуренции.

Основными элементами сбытовой политики в условиях рыночной конкуренции являются следующие: транспортировка продукции – ее физическое перемещение от производителя к потребителю; доработка продукции-подбор, сортировка, сборка готового изделия и прочее, что повышает степень доступности и готовности продукции к потреблению; хранение продукции-организация создания и поддержание необходимых ее запасов; действия по физической передаче товара, оформлению заказов, организации платежно-расчетных операций, юридическому оформлению передачи прав собственности на товар, информированию потребителя о товаре и фирме, а также сбору информации о рынке [8].

Канал сбыта – это структура, формируемая независимыми партнерами, участвующими в процессе предоставления товаров и услуг потребителям или промышленным пользователям для потребления или дальнейшего использования. Выбор структуры сбытового канала заключается в решении вопроса о том, какие обязанности должны выполнять различные участники процесса обмена конкурентоспособной продукцией [12].

Предприятия имеют альтернативы в организации распределения своего продукта. При этом в ее основе лежит принципиальная ориентация удовлетворения многообразных запросов конечного потребителя и способ ее существования, рассматриваемый как совокупность действий по максимальному приближению товара к целевой группе потребителей или наоборот [1].

Сбытовую политику предприятия – изготовителя продукции следует рассматривать как целенаправленную деятельность, принципы и методы осуществления которой призваны организовать движение потока товаров к конечному потребителю. Основной задачей является создание условий для превращения потребностей потенциального покупателя в реальный спрос на конкретный товар. К числу таких условий относятся элементы сбытовой политики, капиталы распределения вместе с функциями, которыми они наделены, и стратегия охвата рынка (рис. 2).

Задачи системы сбыта товаров и услуг могут быть стратегическими и тактическими. Стратегические задачи связаны в основном с организационно-коммерческой функцией сбыта, формированием и организацией сбытовых каналов. К ним относятся: прогнозирование и планирование перспективных потенциальных каналов и путей сбыта; обоснование и выбор прямого или непрямого типа сбыта товаров, т. е. без или с включением промежуточных звеньев на пути товара от производителя к потребителю [8].

Тактические задачи сбыта касаются работы с уже существующими клиентами; реализации программ по привлечению новых покупателей; поиска и отбора коммерческих предложений на поставку товара или оказания услуг [5].

Для реализации продукции в основном используют систему прямого сбыта, которая предусматривает непосредственную реализацию конечному потребителю. Их связывает прямой канал сбыта.

Характерным признаком прямого сбыта является возможность для фирмы-производителя контролировать путь прохождения продукции до конечного потребителя, а также условия ее реализации. Однако в этом случае фирма несет существенные производственные издержки, обусловленные необходимостью создания дорогостоящих товарных запасов, и использует большое количество ресурсов на осуществление функции непосредственного доведения (продажи) товара до конечного потребителя, беря на себя все коммерческие риски товародвижения. Вместе с тем с позиции фирмы-производителя преимуществом такой формы сбыта является ее право на максимальный объем прибыли, какой только можно выручить от продажи производимой продукции (услуг). Коммерческую выгоду прямого канала сбыта усиливает возможность непосредственного изучения рынка своих товаров, поддержания тесных связей с потребителями, проведения исследований по повышению качества товаров, воздействия на скорость реализации с целью уменьшения дополнительной потребности в оборотном капитале.

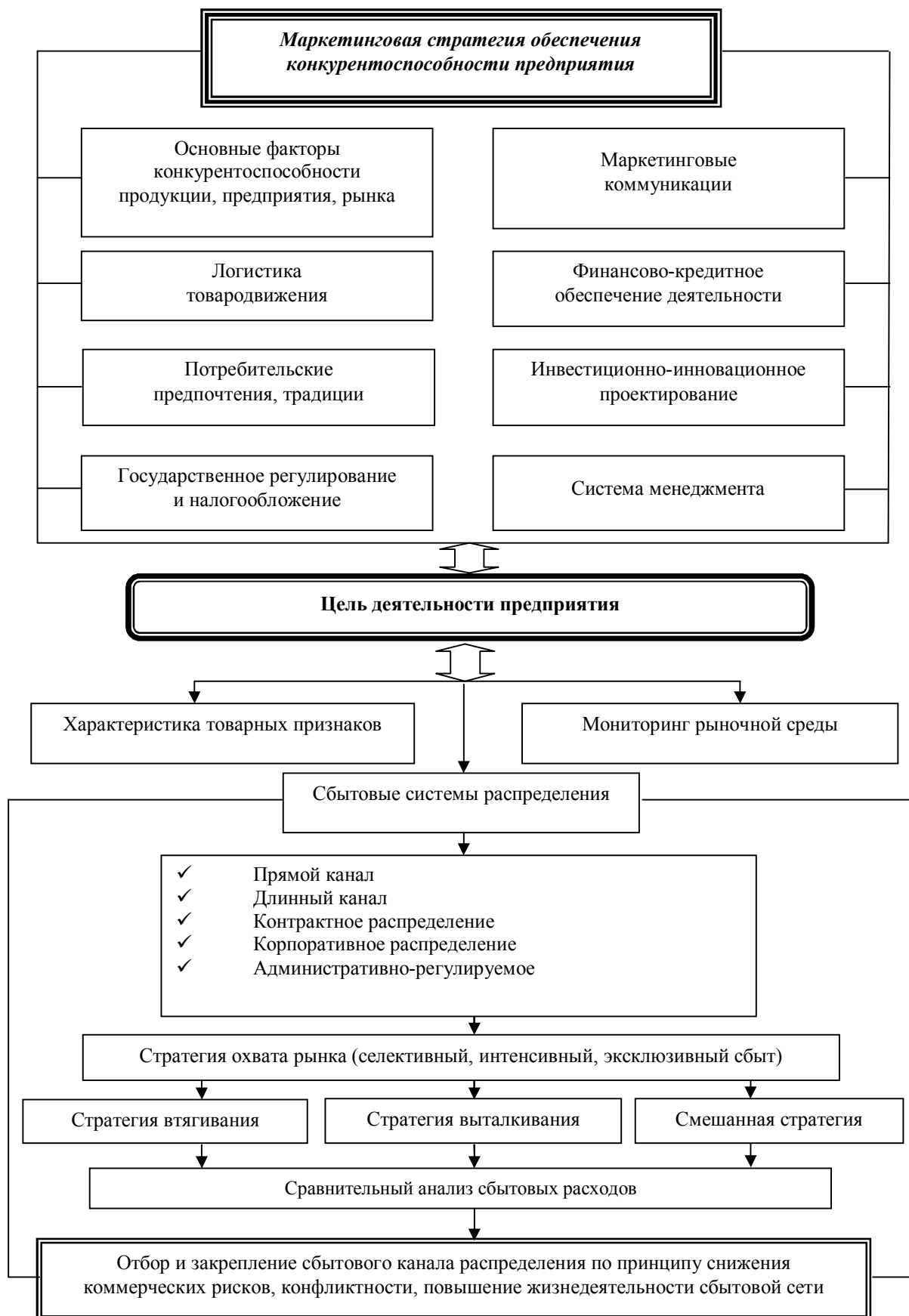


Рис. 2. Выбор сбытового канала распределения с учетом маркетинговой стратегии обеспечения конкурентоспособности предприятий

Конкуренция в целом имеет как положительные, так и отрицательные стороны. Их соотношение зависит от видов и форм конкуренции, влияния на нее регулирующей деятельности государства. Зная уровень конкурентоспособности предприятия, взаимосвязь между степенью удовлетворения потребностей и объемом продаж, определяют объемы рынка как составляющей потенциальной конкурентоспособности товара.

Основные направления укрепления конкурентных позиций на рынке обусловлены системой комплексного исследования механизма рынка [10].

Чтобы оставаться конкурентоспособным, предприятие должно выполнять основные требования, предъявляемые к сбытовой логистике, потому что высококачественная предложение определенных услуг сбытовой логистики рассматривается потребителями как особая услуга, которую они готовы оплатить [11]. Однако в каждом конкретном случае речь идет об отдельной характеристике, которая определяется для каждого предприятия специально. С помощью высококачественных дополнительных услуг предприятие может добиться преимуществ в конкурентной борьбе, которые положительно повлияют на его прибыль.

При выборе канала товародвижения основным условием является его доступность для изготовителя. Для достижения коммерческого успеха при использовании того или иного канала товародвижения нужно тщательно проанализировать все финансовые вопросы. Необходимо провести сравнительную характеристику затрат предприятия на возможные каналы сбыта: расходы на обучение сбытового персонала; административные расходы; затраты на рекламу и стимулирование сбыта, на организацию товародвижения; расходы на транспортировку, складское хозяйство; уровень комиссионных выплат.

Сравнительная оценка стоимости отдельных каналов сбыта должна также увязываться с перспективами роста объемов реализации товаров. Важно отметить, что выбор канала сбыта обычно связан с заключением долгосрочных соглашений между контрагентами. Выбор каналов распределения является важным этапом работы, поскольку маркетинг предполагает интерпретацию всей деятельности фирмы.

Необходимо планировать и организовывать систему продвижения продукции от предприятия-производителя до получателя, для повышения конкурентоспособности своей продукции и завоевания устойчивых позиций на конкурентном рынке.

На современном этапе развития экономики предприятия, прежде всего торговые, проводят жесткую конкурентную борьбу, и для выживания в рыночной среде им нужно обеспечить устойчивые позиции на рынке, а это возможно лишь при условии обеспечения конкурентоспособности предприятий торговли.

Сама торговля не может сделать экономику конкурентоспособной, поскольку конкурентоспособность – это комплексная категория, ее преимущества реализуются только через торговлю, но основа конкурентных преимуществ создается во всех звеньях общественного производства, в частности, в значительной степени за счет структурной перестройки и действенной промышленной политики. В этом убедились уже многие предприятия, которые столкнулись с конкуренцией если не со стороны отечественных, то со стороны иностранных предприятий. Эта конкуренция и в дальнейшем будет усиливаться, а следовательно умение выигрывать в конкурентной борьбе становится одним из весомых факторов успешной жизнедеятельности предприятий в условиях рынка. Для каждого предприятия жизненной необходимостью является глубокое знание своих конкурентов.

Ожидаемые результаты оценки конкурентоспособности могут быть использованы для выбора путей оптимального повышения конкурентоспособности продукции и конкретного решения рыночных задач. Это даст возможность определить основные направления укрепления конкурентных позиций отдельных предприятия и целых отраслей в Украине.

Библиографический список

1. Аграрная реформа в Украине: результаты, проблемы, перспективы завершения : монография / В.Г. Ткаченко, В.И. Богачев и др. ; под общ. ред. проф. В.Г. Ткаченко и проф. В.И. Богачева. – Луганск : Книжковий світ, 2006. – 228 с.
2. Балабанова Л.В. Маркетинг : підручник для студ. вищ. навч. закл. / Л.В. Балабанова. – Донецьк : ДонДУЕТ, 2002. – 562 с.
3. Воронкова А.Э. Стратегическое управление конкурентоспособным потенциалом предприятия: диагностика и организация : монография / А.Э. Воронкова. – 2-е изд., стер. – Луганск : ВНУ им. В. Даля, 2004. – 320 с.
4. Гавриленко В.Н. Маркетингова стратегія підприємства в умовах глобалізації / В.Н. Гавриленко // Економіка АПК. – 2005. – № 8. – С. 10–13.
5. Гаркавенко С.С. Маркетинг : підручник для економ. спец. вузів. – Київ : Лібра, 2002. – 710 с.
6. Длигач А.А. Стратегия конкурентного поведения в системе стратегического маркетинга / А.А. Длигач // Маркетинг и реклама. – 2006. – № 7/8. – С. 32–37.
7. Закшевская Е.В. Концептуальный подход к стратегическому управлению сельскохозяйственным производством на региональном уровне / Е.В. Закшевская, М.В. Загвозкин // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2013. – № 52. – С. 43–49.
8. Зиннуров У.Г. Стратегическое маркетинговое планирование и управление на предприятии : учеб. пособие / У.Г. Зиннуров. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Изд-во МАИ, 2004. – 358 с.
9. Маркетинг : учеб. пособие / Е.В. Закшевская и др. ; под ред. Е.В. Закшевской. – Москва : КолосС, 2012. – 247 с.
10. Стратегические направления развития предпринимательских структур в сельском хозяйстве ЦЧР / М.Е. Отинова, К.С. Терновых, Е.В. Аксютина, Д.И. Попов. – Воронеж : ГНУ НИИЭО АПК ЦЧР России, 2011. – 85 с.
11. Стратегия роста экономики АПК Воронежской области / И.Ф. Хицков и др. – Воронеж : ГНУ НИИЭО АПК ЦЧР России, 2012. – 157 с.
12. Ткаченко В.Г. Основы маркетинговой деятельности фирмы : учеб. пособие / В.Г. Ткаченко, Н.В. Брагинец, В.И. Богачев. – Луганск : Книжк. світ, 2000. – 236 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ Принадлежность к организации

Виктория Витальевна Деркачёва – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и маркетинга, Луганский национальный аграрный университет, Луганская Народная Республика, г. Луганск, тел. +380501851699, E-mail: v.derkachova@mail.ru.

Павел Сергеевич Деркачёв – ассистент кафедры экономической теории и маркетинга, Луганский национальный аграрный университет, Луганская Народная Республика, г. Луганск, тел. +380955192935, E-mail: lawlords@rambler.ru.

Дата поступления в редакцию 25.02.2015

Дата принятия к печати 28.04.2016

AUTHOR CREDENTIALS Affiliation

Viktoriya V. Derkachyeva – Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Economic Theory and Marketing, Lugansk National Agrarian University, Lugansk People's Republic, Lugansk, tel. +380501851699, E-mail: v.derkachova@mail.ru.

Pavel S. Derkachyev – Assistant, the Dept. of Economic Theory and Marketing, Lugansk National Agrarian University, Lugansk People's Republic, Lugansk, tel. +380955192935, E-mail: lawlords@rambler.ru.

Date of receipt 25.02.2015

Date of admittance 28.04.2016

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РАЗВИТИЯ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Дмитрий Иванович Бабин
Андрей Валерьевич Улезько
Александр Александрович Тютюников

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Раскрывается содержание методики обоснования прогнозных параметров ресурсной базы регионального продовольственного рынка с выделением этапов; проведена оценка среднедушевых объемов потребления и структуры потребляемого продовольствия населением Воронежской области, Российской Федерации и стран Европы; обоснованы сценарии изменения объемов и структуры потребления продовольствия в Воронежской области: инерционный сценарий прогноза потребления продовольствия базируется на сохранении текущей структуры рационов питания, а в рамках оптимистичного сценария предполагается постепенное приближение к европейскому уровню среднедушевого потребления основных групп продовольствия; приводится прогнозная оценка изменения стоимости рационов питания за счет улучшения их структуры по инерционному и оптимистичному сценариям; делается вывод о том, что рост затрат на потребление продуктов питания должен сопровождаться опережающим ростом доходов населения, так как для развитых и переходных экономик характерен низкий уровень эластичности потребления продовольствия по доходу; приводятся перспективные параметры изменения структуры посевных площадей по Воронежской области, обеспечивающие адекватный рост потребности отрасли животноводства в кормах; обосновывается прогноз производства и использования основных видов продовольственных ресурсов в регионе в разрезе двух горизонтов прогнозирования по двум анализируемым сценариям развития; на основе выявленных трендов и тенденций развития производства отдельных видов сельскохозяйственной продукции в отдельных категориях хозяйств Воронежской области, уровня их товарности и структуры потребления продукции, произведенной в хозяйствах населения, делается расчет емкости рынка по каждому виду продовольственных ресурсов и определяется соотношение емкости рынка к объемам личного потребления.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: продовольственный рынок, ресурсная база рынка, продовольственные ресурсы, продукты питания, Воронежская область, инерционный сценарий, оптимистичный сценарий.

FORWARD LOOKING INDICATORS FOR DEVELOPING THE RESOURCE BASE OF THE FOOD MARKET OF VORONEZH OBLAST

Dmitry I. Babin
Andrey V. Ulez'ko
Alexander A. Tyutyunikov

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

The authors reveal the content of the stage-by-stage methodology for justifying the forecast indicators for developing the resource base of regional food market and give an assessment of average per capita consumption and structure of foods consumed by the population of Voronezh Oblast, the Russian Federation and European countries. The authors also substantiate the scenarios for changes in the structure and volume of food consumption in Voronezh Oblast: the «no change» scenario of food consumption forecast is based on maintaining the current structure of diets, while the optimistic scenario assumes a gradual approximation to the European level of average per capita consumption of major food groups. A predictive assessment of changes in the cost of diets due to improving their structures according to the «no change» and optimistic scenarios is made. It was concluded that the increase in the cost of food consumption should be accompanied by an outrunning income growth, because developed and transitional economies are characterized by a low level of food consumption elasticity by income. The authors list some promising parameters of changes in the structure of cultivated lands in Voronezh Oblast that provide an adequate increase in the needs of livestock industry in feeds. The authors also substantiate the forecast for the production and utilization of major food resources in the region in the context of two forecasting horizons according to the two investigated scenarios of development. Based on the identified production development trends in certain agricultural industries and certain categories of farms in Voronezh Oblast, their level of marketability and consumption patterns for products produced in individual households, the authors present calculation of market capacity for each type of food resources and determine the ratio of market capacity to individual consumption.

KEY WORDS: food market, resource base of the market, food resources, food products, Voronezh Oblast, «no change» scenario, optimistic scenario.

В условиях преобладания рыночных форм организации продовольственного обеспечения особое внимание объективно уделяется вопросам формирования ресурсной базы продовольственных рынков, адекватной совокупному спросу на отдельные виды продовольственных товаров. Ресурсная база продовольственного рынка традиционно рассматривается как совокупность продовольственных ресурсов, производимых хозяйствующими субъектами локализованной территории и ввозимых из-за ее пределов, с целью удовлетворения потребности населения в продуктах питания [12]. Прогнозирование параметров развития ресурсной базы является одной из основных задач управления процессами продовольственного обеспечения на региональном уровне [2-6, 8-9].

Обоснование прогнозных параметров ресурсной базы продовольственного рынка Воронежской области осуществлялось на основе массива статистических данных о потреблении основных продуктов питания, структуре рационов питания, объемах производства сельскохозяйственной продукции, взятых из статистических сборников Росстата и Воронежстата. При прогнозировании развития ресурсной базы регионального продовольственного рынка использовались методы экстраполяции и экономико-математического моделирования.

Системное решение проблем развития ресурсной базы продовольственного рынка региона и обоснования его прогнозных параметров требует использования методики, предполагающей реализацию следующих этапов. На первом этапе определяется потребность населения области в основных продуктах питания и объем сельскохозяйственной продукции, необходимой для их производства, по инерционному и оптимистичному сценарию развития исходя из уровня реальных доходов населения и платежеспособного спроса на продукты питания. На втором этапе, исходя из прогнозируемого уровня эффективности производства отдельных видов сельскохозяйственной продукции, прогнозируется отраслевая структура регионального аграрного сектора с учетом существующего уровня государственной поддержки растениеводческих и животноводческих отраслей. Оптимизация отраслевой структуры производства осуществляется в разрезе сельскохозяйственных организаций, крестьянских (фермерских) хозяйств и хозяйств населения в силу разного уровня урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности скота и птицы, товарности производства и различных пропорций распределения произведенной продукции. На третьем этапе происходит сопоставление прогнозируемых объемов производства конкретных видов сельскохозяйственной продукции с потребностью в ней по двум исследуемым сценариям. В случае невозможности покрытия внутрирегиональной потребности в том или ином виде продовольственных ресурсов производится сравнительная оценка эффективности наращивания их производства за счет изменения отраслевой структуры производства и преодоления дефицита за счет ввоза этой продукции из-за пределов области, после чего устанавливаются ограничения минимально необходимых объемов производства отдельных видов продукции, а экономико-математическая задача решается в новой постановке.

В целях прогнозирования потребности населения Воронежской области в продуктах питания были проанализированы среднедушевые объемы потребления и структура потребляемого продовольствия. Для уточнения авторской позиции в отношении дальнейших расчетов следует отметить, что в настоящее время в отечественных статистических источниках применяются две методики оценки среднедушевого потребления продовольствия, что обуславливает некоторое расхождение выходных данных. Первая методика предусматривает расчет показателя среднедушевого потребления как отношения количества потребленного продукта питания к числу условных потребителей; вторая методика основана на панельных исследованиях потребления домохозяйств [11].

К недостаткам первой методики необходимо отнести сложность оценки количества потребленного продукта в условиях высокого удельного веса производства отдельных видов продовольствия в хозяйствах населения с низким уровнем товарности, т.к. оно нигде не учи-

тывается документально. Например, в 2010-2014 гг. хозяйства населения Воронежской области в среднем производили 92,4% картофеля, 85,4% овощей и бахчевых, 41,2% фруктов и ягод, 45,5% молока, 38,6% мяса и 41,3% яиц от совокупного объема производства. Учитывая низкий уровень товарности производимого в хозяйствах населения продовольствия, можно говорить, что как минимум 70-75% картофеля и овощей, 30-35% фруктов, молока и яиц, 20-25% мяса потребляются в регионе, минуя стадию обмена, и, следовательно, могут учитываться при расчете среднедушевых уровней потребления лишь оценочно.

Недостатки панельной методики оценки уровня потребления проявляются лишь в условиях малой численности и недостаточной представительности панели обследуемых домохозяйств, в этом случае полученные оценки уровня потребления могут страдать неточностью.

Уровни среднедушевого потребления продовольствия в Воронежской области и Российской Федерации представляют собой оценки потребления, полученные на основе расчетного метода и метода панельного обследования домохозяйств (табл. 1).

Таблица 1. Среднегодовое потребление основных продуктов питания в расчете на душу населения в 2010-2014 гг., кг

Вид продукции	Воронежская область		Российская Федерация		Страны Восточной Европы	Страны Европы	Страны ЕС
	по расчетному методу	по обследованию домохозяйств	по расчетному методу	по обследованию домохозяйств			
Хлеб и хлебобродуцкты	138,0	106,6	118,8	97,8	117,1	104,5	99,4
Картофель	122,2	65,3	109,4	62,6	109,3	84,0	72,4
Овощи и бахчевые	121,0	101,0	107,2	97,8	116,9	116,9	116,7
Фрукты и ягоды	82,1	71,3	84,5	73,6	60,9	90,8	101,3
Сахар	48,8	31,7	39,8	32,0	36,7	33,6	30,6
Масло растительное	14,4	10,1	13,6	11,0	13,4	17,6	19,8
Молоко и молокопродукты	264,6	282,5	246,8	265,6	289,3	374,1	413,1
Мясо и мясoпродукты	82,2	76,1	72,6	82,6	68,1	79,8	86,8
Яйца и яйцопродукты, шт.	324,0	230,4	270,8	218,2	254,6	231,0	221,0
Рыба и рыбопродукты	н.д.	20,4	н.д.	21,6	16,8	22,0	22,9

Источник [1, 7, 10], база данных FAOStat

По нашему мнению, существует достаточно большая вероятность того, что уровни потребления, рассчитанные на основе оценки уровня производства и уровня товарности сельскохозяйственной продукции, могут быть искаженными в результате некорректной оценки производства и потребления продовольствия в хозяйствах населения. Кроме того, о нерелевантности этих показателей косвенно свидетельствует динамика абсолютных и относительных показателей производства ряда видов продукции (фрукты, овощи, молоко) в хозяйствах населения на фоне возрастающего потребления: выходит, что рост среднедушевого уровня потребления продуктов питания обусловлен, в основном, ростом той части производства, статистическое подтверждение которой затруднено.

В рамках данного исследования в качестве базовых параметров среднего потребления продуктов питания были приняты оценки, полученные на основе панельного обследования домохозяйств региона в 2010-2014 гг. При расчете целевых показателей потребления продовольствия предлагается ориентироваться на уровни, наблюдаемые в странах Европы и ЕС.

Представляется очевидным, что окончательный переход на модель европейского потребления продовольствия в исследуемом регионе является невозможным в силу того, что уровень дохода населения не позволит в такой же степени насытить рацион продуктами глубокой степени переработки и продуктами «дальнего» импорта, такими, как экзотические сорта фруктов и овощей. Кроме того, сложившаяся отраслевая структура сельского хозяйства региона и страны накладывает существенный отпечаток на структуру питания населения, поэтому слепое копирование любой другой структуры невозможно. Однако по ряду видов продукции приближение к уровню и структуре потребления продовольствия в развитых странах представляется возможным.

Инерционный сценарий потребления продовольствия в Воронежской области базируется на сохранении текущей структуры потребления. Среднедушевые объемы потребления прогнозируются на основании логарифмической экстраполяции динамики потребления продовольствия и мнений группы привлеченных экспертов. Результаты расчетов приведены в таблице 2.

Таблица 2. Прогноз среднегодового потребления основных продуктов питания в Воронежской области

Показатели	Потребление, кг/год					Стоимость, руб. (в ценах 2015 г.)				
	Факт	Инерционный сценарий		Оптимистичный сценарий		Факт	Инерционный сценарий		Оптимистичный сценарий	
		2010-2014 гг.	2017-2021 гг.	2022-2026 гг.	2017-2021 гг.		2022-2026 гг.	2010-2014 гг.	2017-2021 гг.	2022-2026 гг.
Хлеб и хлебобродуцкы	106,60	107,40	108,00	105,54	104,51	6 213	6 259	6 294	6 151	6 091
Картофель	65,30	65,62	66,22	74,65	84,02	2 256	2 267	2 288	2 579	2 903
Овощи и бахчевые	101,00	113,17	116,91	108,97	116,91	7 327	8 210	8 481	7 905	8 481
Фрукты и ягоды	71,30	87,99	93,37	86,31	101,34	6 751	8 331	8 841	8 172	9 596
Сахар	31,70	31,09	30,91	32,66	33,64	1 544	1 514	1 505	1 590	1 638
Масло растительное	10,10	10,08	10,08	11,75	13,42	993	991	991	1 155	1 319
Молоко и молокопродукты	282,50	308,60	316,64	328,31	374,14	13 589	14 845	15 231	15 416	17 139
Мясо и мясoпродукты	76,10	80,40	83,40	81,43	86,79	19 710	20 824	21 601	21 878	24 147
Яйца и яйцепродуцкы, шт.	230,40	251,01	257,36	225,69	220,97	1 283	1 398	1 434	1 257	1 231
Рыба и рыбопродукты	20,40	20,90	21,80	21,65	22,91	5 805	5 947	6 203	6 161	6 518
Стоимость набора основных продуктово питаниа за год в ценах 2015 г.						65 470	70 585	72 869	72 265	79 062
Прирост стоимости набора основных продуктово питаниа по отношению к уровню 2010-2014 гг.							7,8%	11,3%	10,4%	20,8%

В рамках инерционного сценария стоимость годового набора основных продуктово питаниа на одного человека в ценах 2015 г. возрастет: в 2017-2021 гг. до 70,6 тыс. руб., в 2022-2026 гг. – до 72,9 тыс. руб., что составляет соответственно 107,8 и 111,3% от среднего уровня 2010-2014 гг.

Оптимистичный сценарий изменения объемов и структуры потребления продовольствия в Воронежской области базируется на постепенном приближении к европейскому уровню среднедушевого потребления основных групп продовольствия.

Предполагается, что при реализации оптимистичного сценария структура потребления по большей части продуктовых групп сохранится. Например, структура потребления зерновой продукции довольно близка к европейской, отличаясь несколько повышенным потреблением таких традиционных для России зерновых культур, как рожь, просо и гречиха.

Сложившаяся структура потребления фруктов и ягод, а также рыбы обусловлена высокой долей ввозной продукции на рынке, сезонностью поставок и дефицитом логистических мощностей, поэтому, по нашему мнению, она не претерпит серьезных изменений.

Однако существуют две группы продовольственных ресурсов, структура потребления которых в ближайшие 10 лет может достаточно серьезно измениться, – это молочная и мясная продукция (табл. 3).

Таблица 3. Прогнозная структура потребления молочной и мясной продукции в Воронежской области, %

Виды продукции	Инерционный сценарий	Оптимистичный сценарий	
		2017-2021 гг.	2022-2026 гг.
Молоко и молокопродукты	100,0	100,0	100,0
Молоко цельное	50,3	37,3	24,3
Масло	19,5	19,8	20,1
Сыр	8,8	21,1	33,3
Сметана и сливки	5,4	5,3	5,2
Прочие молочные продукты	16,0	16,5	17,0
Мясо и мясопродукты	100,0	100,0	100,0
Говядина	22,5	22,8	23,1
Свинина	31,9	37,4	42,9
Баранина и козлятина	1,9	2,3	2,7
Птица	32,0	28,3	24,7
Мясо прочих животных	4,4	3,7	2,9
Субпродукты	7,4	5,5	3,6

Воронежская область в настоящее время производит достаточное количество сельскохозяйственного сырья для полного обеспечения потребностей населения в данных продуктах питания, обладает достаточным аграрным потенциалом и перерабатывающими мощностями для наращивания их производства. Предполагается, что в случае устойчивого роста доходов населения в условиях продолжающейся урбанизации региона и снижения роли хозяйств населения на рынке животноводческой продукции реальным сценарием является приближение структуры потребления молока и мяса к европейской модели. Так, согласно оптимистичному сценарию в 2022-2026 гг. доля цельного молока в структуре потребления молочной продукции снизится с 50,3 до 24,3%, а доля сыров и сырных продуктов повысится с 8,8 до 33,3%. В структуре потребления мяса и мясопродуктов произойдет постепенное замещение мяса птицы, прочих животных и субпродуктов более дорогими и ценными видами: удельный вес свинины возрастет с 31,9 до 42,9%, говядины – с 22,5 до 23,1%. Доля мяса птицы в структуре данной продовольственной группы сократится с 32,0 до 24,7%.

В рамках оптимистичного сценария стоимость годового набора основных продуктов питания на одного человека в ценах 2015 г. возрастет: в 2017-2021 гг. – до 72,3 тыс. руб., в 2022-2026 гг. – 79,1 тыс. руб., что составляет соответственно 110,4 и 120,8% от среднего уровня 2010-2014 гг. Очевидно, что рост затрат на потребление продуктов питания должен сопровождаться опережающим ростом доходов населения, так как для развитых и переходных экономик характерен низкий уровень эластичности потребления продовольствия по доходу.

В условиях каждого из рассматриваемых сценариев практически по каждой продовольственной группе отмечается заметное увеличение совокупной потребности, обусловленное ростом среднедушевых уровней потребления. Наибольший интерес представляют изме-

нения, происходящие в структуре животноводческой продукции. Инерционный сценарий предусматривает рост потребления молока и молочных продуктов на 19,6% в 2022-2026 г. по отношению к уровню 2010-2014 гг. при сохранении наблюдаемой структуры. Рост потребности в молоке в условиях оптимистичного сценария составит 41,4% при существенном изменении структуры потребления. Учитывая коэффициенты перевода молочной продукции в цельное молоко, годовая потребность жителей Воронежской области в сырах возрастет с 62,1 до 310,7 тыс. ц в натуральном выражении, в сливочном масле – с 54,9 до 75,0 тыс. ц, в сметане и сливках – с 62,0 до 79,9 тыс. ц. Среднедушевое потребление данных видов продукции возрастет соответственно до 13,3, 3,2 и 3,4 кг. Изменение структуры потребления мяса приведет к существенному росту потребности населения региона в свинине – с 565,0 тыс. ц в 2010-2014 г. до 868,6 тыс. ц в 2022-2026 гг., говядине – с 398,9 до 467,3 тыс. ц, баранине – с 33,9 до 55,0 тыс. ц. В свою очередь, сократится потребление более дешевых сортов мяса, в частности мяса птицы – с 567,4 до 499,5 тыс. ц.

Изменение объемов и структуры потребления окажет существенное влияние на отраслевую структуру производства сельского хозяйства региона. Растущая потребность в животноводческой продукции объективно обуславливает необходимость увеличения объемов ее производства, следовательно, и расширения кормовой базы животноводства. Поскольку естественные кормовые угодья региона являются низкопродуктивными, наращивание кормовой базы может быть произведено лишь за счет расширения доли кормовых культур в структуре посевных площадей. В условиях инерционного сценария посевы кормовых культур к 2022-2026 гг. должны быть расширены до 392,5 тыс. га, что составляет 118,1% среднего уровня 2010-2014 гг., в т.ч.: посевы кукурузы на силос и зеленый корм – до 103,7 тыс. га (+22,6%), посевы однолетних трав – до 128,9 тыс. га (+17,8%), посевы многолетних трав – до 152,4 тыс. га (+16,4%). В условиях оптимистичного сценария посевы кормовых культур увеличатся еще больше; в 2022-2026 гг. их площадь достигнет 466,2 тыс. га, что составит 140,3% среднего уровня 2010-2014 гг. Посевы кукурузы на силос и зеленый корм расширятся до 127,6 тыс. га (+50,9%), посевы однолетних трав – до 152,3 тыс. га (+39,1%), посевы многолетних трав – до 178,6 тыс. га (+36,4%). Расширение площади возделывания кормовых культур в Воронежской области будет осуществляться, в первую очередь, за счет сокращения площади пара. Рост площадей посевов картофеля и овощей будет происходить за счет расширения посевов в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах при устойчивом сокращении площадей в хозяйствах населения. В группе зерновых культур произойдет перераспределение в пользу культур, являющихся источником фуражного зерна.

Прогнозы наличия и использования продовольственных ресурсов по картофелю, овощам и фруктам представлены в таблице 4. В условиях каждого из сценариев уровень самообеспеченности картофелем будет оставаться высоким: из региона может ежегодно вывозиться 730-770 тыс. т данного вида продукции. Уровень самообеспеченности овощами достаточно высок: ежегодно регион может вывозить за свои пределы 120-140 тыс. т овощей (20-30% произведенной продукции). Продовольственной группой с самым низким уровнем самообеспеченности являются фрукты: с учетом роста их потребления, а также сложившейся структуры производства региону потребуется нарастить их ввоз с 87 до 107-133 тыс. т (в основном за счет продукции, не производящейся в данной климатической зоне).

Высокий уровень самообеспеченности продуктами животноводства сохранится по результатам обоих прогнозов при условии обеспечения адекватного роста производства. Например, для соответствия возрастающим потребностям населения в 2022-2026 гг. по инерционному сценарию потребуется произвести 810,2 тыс. т молока (+10,1% к уровню 2010-2014 гг.), по оптимистичному сценарию – 949,2 тыс. т (+29,0%). При сохранении достигнутого уровня молочной продуктивности в условиях инерционного сценария требуется увеличить поголовье коров до 181 тыс. гол., а оптимистичного – до 212 тыс. гол. Кроме того, в прогноз закладываются достаточно большие взаимопогашающие величины ввоза и вывоза молока и молочной продукции.

Таблица 4. Прогноз использования основных видов продовольственных ресурсов в Воронежской области, тыс. т

Сценарий	Период	Ресурсы				Использование					Запасы на конец года	
		Запасы на начало года	Производство	Ввоз, включая импорт	Всего ресурсов	Производственное потребление	Потери	Вывоз, включая экспорт	Личное потребление	Запасы на конец года		
		Картофель										
Инерционный	2017-2021	1 205,2	1 634,3	57,2	2 896,7	718,2	50,7	769,7	153,0	1 205,2		
	2022-2026	1 205,2	1 658,8	49,8	2 913,8	729,0	51,5	755,7	154,4	1 223,3		
Оптимистичный	2017-2021	1 205,2	1 663,2	58,2	2 926,6	730,9	51,6	761,7	174,0	1 208,3		
	2022-2026	1 208,3	1 683,1	50,5	2 941,9	739,6	52,2	731,4	195,9	1 222,8		
		Овощи и бахчевые										
Инерционный	2017-2021	107,4	487,7	24,4	619,5	122,2	3,4	122,8	263,8	107,4		
	2022-2026	107,4	495,4	19,8	622,6	124,1	3,4	113,5	272,5	109,1		
Оптимистичный	2017-2021	107,4	497,2	24,9	629,4	124,5	3,4	139,7	254,0	107,8		
	2022-2026	107,8	503,4	20,1	631,3	126,1	3,5	120,1	272,5	109,1		
		Фрукты и ягоды										
Инерционный	2017-2021	62,2	129,0	108,0	299,2	3,5	1,9	26,5	205,1	62,2		
	2022-2026	62,2	134,1	119,1	315,4	3,6	2,0	20,5	217,7	71,6		
Оптимистичный	2017-2021	62,2	130,6	107,2	300,0	3,5	1,9	28,3	201,2	65,0		
	2022-2026	65,0	138,3	133,4	336,7	3,8	2,0	11,7	236,2	83,0		
		Молоко и молокопродукты										
Инерционный	2017-2021	23,4	788,9	389,0	1 201,2	69,5	0,5	388,5	719,4	23,4		
	2022-2026	23,4	810,2	379,8	1 213,4	72,1	0,5	379,3	738,1	23,4		
Оптимистичный	2017-2021	23,4	836,7	412,5	1 272,6	71,4	0,5	412,0	765,3	23,4		
	2022-2026	23,4	949,2	444,9	1 417,5	77,1	0,5	444,4	872,2	23,4		
		Мясо и мясопродукты										
Инерционный	2017-2021	13,4	231,3	94,3	339,1	1,6	0,8	135,8	187,4	13,4		
	2022-2026	13,4	233,4	97,3	344,2	1,6	0,8	134,0	194,4	13,4		
Оптимистичный	2017-2021	13,4	235,7	94,9	344,0	1,6	0,8	138,4	189,8	13,4		
	2022-2026	13,4	260,7	93,6	367,7	1,6	0,8	149,6	202,3	13,4		
		Яйца и яйцопродукты, млн шт.										
Инерционный	2017-2021	34,4	832,4	71,6	938,4	96,0	3,4	223,2	585,1	30,7		
	2022-2026	30,7	836,2	110,2	977,1	96,4	3,4	246,8	599,9	30,6		
Оптимистичный	2017-2021	34,4	836,8	12,8	884,0	96,5	3,4	223,2	526,1	34,8		
	2022-2026	34,8	840,1	25,5	900,5	96,8	3,4	246,8	515,1	38,3		

Таблица 5. Емкость рынка основных видов продовольственных ресурсов в Воронежской области, тыс. т

Показатели	Картофель	Овощи	Фрукты и ягоды	Молоко и молокопродукты	Мясо и мясопродукты	Яйца, млн шт.
По инерционному сценарию в 2017-2021 гг.						
Личное потребление	153,0	263,8	205,1	719,4	187,4	585,1
За счет собственного производства:	135,8	239,4	97,1	330,4	93,1	513,5
в т.ч. потреблено через рынок	25,4	105,8	56,6	177,0	63,8	390,7
потреблено, минуя рынок	110,4	133,6	40,6	153,4	29,3	122,8
За счет ввоза, включая импорт	17,2	24,4	108,0	389,0	94,3	71,6
Емкость регионального рынка	42,6	130,2	164,5	566,0	158,1	462,3
в % от объемов личного потребления	27,8	49,4	80,2	78,7	84,4	79,0
По инерционному сценарию в 2022-2026 гг.						
Личное потребление	154,4	272,5	217,7	738,1	194,4	599,9
За счет собственного производства:	139,5	252,7	103,1	358,3	97,1	547,8
в т.ч. потреблено через рынок	31,3	121,8	64,2	212,6	69,3	432,4
потреблено, минуя рынок	108,2	130,9	38,9	145,7	27,8	115,4
За счет ввоза, включая импорт	14,9	19,8	114,6	379,8	97,3	52,1
Емкость регионального рынка	46,2	141,6	178,8	592,4	166,6	484,5
в % от объемов личного потребления	29,9	52,0	82,1	80,3	85,7	80,8
По оптимистичному сценарию в 2017-2021 гг.						
Личное потребление	174,0	254,0	201,2	765,3	189,8	526,1
За счет собственного производства:	156,5	229,1	95,3	352,8	94,9	460,7
в т.ч. потреблено через рынок	47,3	96,9	55,6	201,0	66,2	356,8
потреблено, минуя рынок	109,2	132,2	39,7	151,8	28,7	103,9
За счет ввоза, включая импорт	17,5	24,9	105,9	412,5	94,9	65,4
Емкость регионального рынка	64,8	121,8	161,5	613,5	161,1	422,2
в % от объемов личного потребления	37,2	48,0	80,3	80,2	84,9	80,3
По оптимистичному сценарию в 2022-2026 гг.						
Личное потребление	195,9	272,5	236,2	872,2	202,3	515,1
За счет собственного производства:	180,8	252,4	111,8	427,3	108,7	464,9
в т.ч. потреблено через рынок	77,0	124,1	74,1	283,1	82,3	369,3
потреблено, минуя рынок	103,8	128,2	37,7	144,2	26,4	95,6
За счет ввоза, включая импорт	15,1	20,1	124,4	444,9	93,6	50,2
Емкость регионального рынка	92,1	144,3	198,5	728,0	175,9	419,5
в % от объемов личного потребления	47,0	52,9	84,0	83,5	87,0	81,4

Прогнозируемый рост потребления мяса и мясопродуктов также предполагается на фоне роста его производства, что приведет к некоторому смещению внешнеторгового баланса региона по данной продукции: объем ввоза сократится с 115 до 95-100 тыс. т, объем вывоза увеличится со 135 до 150 тыс. т в оптимистичном сценарии – за счет вывоза мяса птицы, замещаемого свининой. Также предполагается, что сокращение потребления яиц и яйцепродуктов в оптимистичном сценарии не приведет к сокращению их производства, а послужит источником улучшения структуры ввоза-вывоза данного вида продукции.

На основе выявленных трендов и тенденций развития производства отдельных видов сельскохозяйственной продукции в отдельных категориях хозяйств Воронежской области и уровня их товарности и структуры потребления продукции, произведенной в хозяйствах населения, нами были определены объемы основных видов продовольственных ресурсов, потребляемые населением области не через рыночные формы распределения, по инерционному и оптимистическому сценариям (табл. 5). Даже по инерционному варианту прогнозируемый прирост объемов потребления основных продуктов питания может быть обеспечен за счет собственного производства сельскохозяйственными организациями и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами региона.

Возрастающий спрос на продовольствие и улучшение структуры рационов питания объективно обуславливают изменение как емкости продовольственных рынков, так и объемов и структуры их ресурсной базы. По картофелю среднегодовая емкость рынка по оптимистичному варианту в 2022-2026 гг. достигнет 92,1 тыс. т (47,0% от объемов личного потребления), по овощам – 144,3 тыс. т (52,9%), по фруктам и ягодам – 198,5 тыс. т (84%), по молоку и молочным продуктам – 728,0 тыс. т (83,5%), по мясу и мясопродуктам – 175,9 тыс. т (87,0%), по яйцу и яйцепродуктам – 419,5 млн шт. (81,4%). При этом следует отметить устойчивую тенденцию сокращения удельного веса в структуре источников покрытия потребности в продовольственных ресурсах продукции, ввозимой из-за пределов региона.

Выводы

Воронежская область может полностью обеспечить себя основными видами продовольственных ресурсов (за исключением тех видов овощей и фруктов, которые не возделываются на территории области, или сезон уборки которых начинается гораздо раньше, чем в регионе), что позволит не только повысить уровень продовольственной самообеспеченности, но и повысить инвестиционную привлекательность сельскохозяйственного производства за счет формирования предпосылок роста его устойчивости и эффективности.

Наличие прогнозных оценок объемов производства отдельных видов сельскохозяйственной продукции и пропорций их распределения позволяет обосновывать потребности в хранилищах продовольственных ресурсов и сырья для их производства с учетом сезонности и технологических возможностей обеспечения сохранности их потребительских свойств, а также оценить возможности имеющихся производственных мощностей по переработке сельскохозяйственной продукции и определить объемы инвестиционных ресурсов, необходимых для их возможно требуемого расширения.

Библиографический список

1. Воронежский статистический ежегодник. 2015 : статистический сборник / Воронежстат. – Воронеж, 2015. – 312 с.
2. Горшенин В.И. Основные направления повышения эффективности системы обеспечения региона продовольствием / В.И. Горшенин // Нива Поволжья. – 2012. – № 3. – С. 64-68.
3. Дюжева Н.Г. Организационно-экономический механизм продовольственного обеспечения России на основе территориального разделения труда : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Н.Г. Дюжева. – Москва, 2013. – 27 с.
4. Закшевская Е.В. Теоретические и практические аспекты государственного регулирования агропродовольственного рынка / Е.В. Закшевская, А.А. Тютюников, Т.В. Закшевская // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2015. – Вып. 4 (47). – С. 129-136.
5. Колесняк А.А. Структура и показатели оценки системы продовольственного обеспечения / А.А. Колесняк, Т.В. Полозова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2009. – № 1. – С. 12-18.
6. Отчёт по Государственному контракту Министерства экономического развития и торговли РФ № 0309-18-07 от 3 сентября 2007 г. по теме: «Разработка прогнозных балансов спроса и предложений основных видов продовольственных товаров» / Руководитель темы Алтухов А.И. // Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства. – Москва : ВНИИЭСХ, 2007. – 173 с.
7. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2015 : статистический сборник / Росстат. – Москва, 2015. – 1266 с.
8. Реймер В. Методологические основы управления инновационным развитием территориально-отраслевых систем / В. Реймер, А. Улезько, С. Пастушенко // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2016. – № 2. – С. 28-31.
9. Соколов В.Б. Механизм стратегического управления продовольственными ресурсами / В.Б. Соколов // Мир науки и образования. – 2015. – № 2. – С. 11.
10. Социальное положение и уровень жизни населения России. 2015 : статистический сборник / Росстат. – Москва, 2015. – 311 с.
11. Улезько А.В. Концептуальные и методические подходы к разработке прогнозных балансов продовольственных ресурсов / А.В. Улезько, А.А. Тютюников, Д.И. Бабин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 96. – С. 1029-1044.
12. Улезько А.В. Теоретико-методологические аспекты развития региональных продовольственных рынков / А.В. Улезько, Л.Л. Пашина // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – Вып. 3 (38). – С. 159-166.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Дмитрий Иванович Бабин – аспирант кафедры информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-86-85, E-mail: dimarich3@mail.ru.

Андрей Валерьевич Улезько – доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-80-87, E-mail: arle187@rambler.ru, iomas@agroeco.vsau.ru.

Александр Александрович Тютюников – кандидат экономических наук, доцент кафедры информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-86-85, E-mail: tytnn@rambler.ru.

Дата поступления в редакцию 19.04.2016

Дата принятия к печати 27.05.2016

AUTHOR CREDENTIALS

Affiliation

Dmitry I. Babin – Post-graduate Student, the Dept. of Information Support and Modeling of Economic Systems in Agriculture, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-86-85, E-mail: dimarich3@mail.ru.

Andrey V. Ulez'ko – Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Dept. of Information Support and Modeling of Economic Systems in Agriculture, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-80-87, E-mail: arle187@rambler.ru, iomas@agroeco.vsau.ru.

Alexander A. Tyutyunikov – Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Information Support and Modeling of Economic Systems in Agriculture, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-86-85, E-mail: tytnn@rambler.ru.

Date of receipt 19.04.2016

Date of admittance 27.05.2016

**СОЦИАЛЬНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ:
СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ**

Елена Сергеевна Кусмагамбетова

Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса
Центрально-Черноземного района Российской Федерации, г. Воронеж

Разрыв между городом и селом в уровне развития социальной инфраструктуры и обеспеченности населения общественными услугами остается существенным. Анализ состояния социальной инфраструктуры сельских территорий Воронежской области на примере сфер образования и здравоохранения позволил выявить ее проблемы, основными из которых являются недостаток в селе социально значимых объектов, изношенность материально-технической базы учреждений, слабое кадровое обеспечение и низкое качество оказываемых услуг. Также определены тенденции развития социальной инфраструктуры села, среди которых следует выделить сокращение количества объектов и их укрупнение, обоснованные недостаточным уровнем финансирования. За последние годы охват сельских детей дошкольными образовательными учреждениями вырос незначительно, а введение нормативно-подушевого финансирования сельских школ спровоцировало существенное сокращение их количества. Укрупненные больничные организации концентрируются на городских территориях, а в селах распространены преимущественно фельдшерско-акушерские пункты и амбулаторно-поликлинические учреждения. Проблему малодоступности для селян специализированных медицинских услуг несколько смягчает рост численности врачей, а также количества бригад скорой помощи. В ходе исследования сделан вывод о низкой доступности для сельских жителей качественного образования и медицинского обслуживания. Отмечено, что восстановление имеющихся и строительство новых социально значимых объектов сельской инфраструктуры сдерживается финансовой и правовой зависимостью местного самоуправления от вышестоящей власти. В связи с этим предложен ряд мероприятий, направленных на совершенствование институциональных условий социального развития села, среди которых можно отметить формирование муниципальной собственности, развитие местного самоуправления, увеличение наполняемости доходной части местных бюджетов, а также разработку политики привлечения инвестиций в социальную сферу села.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сельские территории, социальная инфраструктура, уровень развития социальной инфраструктуры.

**SOCIAL INFRASTRUCTURE OF RURAL AREAS:
CONDITION AND PERSPECTIVES FOR DEVELOPMENT**

Elena S. Kusmagambetova

Scientific-Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex
of Central Black Earth Region of the Russian Federation, Voronezh

The gap between cities and rural areas in the level of development of social infrastructure and availability of public services to the population is still significant. The analysis of the condition of social infrastructure in rural territories of Voronezh Oblast on the example of education and health allowed revealing the problems, the main of which included a lack of socially important objects in rural areas, wear of material base of establishments, weak staffing and poor quality of the rendered services. Trends in the development of social infrastructure in villages were identified, where it is necessary to focus on the reduction of the number of objects and their integration determined by the insufficient level of financing. Over the last years the availability of preschool educational institutions to rural children has grown only slightly, and the introduction of normative per capita financing to rural schools caused an essential reduction in their number. Integrated medical organizations focus on urban areas, while rural areas mainly have medical assistance and obstetric points and outpatient polyclinic establishments. The problem of inaccessibility of specialized medical services for rural dwellers is slightly softened by the growth in the number of doctors and ambulance crews. During research it was concluded that the availability of quality education and medical care to villagers is low. It is noted that restoration of existing and construction of new socially important objects of rural infrastructure is inhibited by financial and legal dependence of local governments from the higher authorities. In this regard a number of measures were proposed aimed at the improvement of institutional conditions of rural social development, including the formation of municipal property, development of local governments, increase in local budget revenues and development of policy of attracting investments into the rural social sphere.

KEY WORDS: rural areas, social infrastructure, sphere of education, sphere of health care, perspectives for development.

Несмотря на положительные изменения, достигнутые благодаря реализации комплекса федеральных и региональных социально-экономических программ, кризис в социальной сфере села так и не удалось приостановить, что обусловлено увеличением разрыва между городом и селом в уровне развития социальной инфраструктуры и обеспеченности населения общественными услугами. Эта проблема имеет серьезные последствия, поскольку отсутствие базовых условий социального комфорта провоцирует миграцию трудоспособного сельского населения в города, делает сельскую местность непривлекательной для крупных инвесторов и ставит под угрозу само существование села [5]. Поэтому ее решение является приоритетной задачей общества, и оно возможно лишь при условии достаточного ресурсного обеспечения и согласованного взаимодействия власти всех уровней.

Состояние социальной инфраструктуры территории является показателем качества жизни ее населения и требует особого внимания. К основным объектам сельской социальной инфраструктуры относятся: жилищный фонд, медицинские, образовательные и культурно-досуговые учреждения, спортивные сооружения, объекты розничной торговли и общественного питания. На наш взгляд, наиболее важными элементами сельской социальной инфраструктуры (после базового, к которому относится жилье) являются образование и здравоохранение. Развитие этих составляющих инфраструктуры создает условия для повышения интеллектуального, морального и физического здоровья сельского населения и тем самым способствует развитию человеческого потенциала общества.

Несмотря на значимость роли социальной инфраструктуры для населения и социально-экономического развития территорий, в настоящее время в селах продолжается сокращение ее объектов. Так, за период с 2000 по 2013 г. в сельской местности РФ число дошкольных учреждений уменьшилось с 22,7 до 17,5 тыс. единиц (на 22,9%), общеобразовательных учреждений – с 45,5 до 26,4 тыс. единиц (на 41,9%). Также наблюдается снижение количества обслуживающих сельское население лечебных учреждений: центральных районных больниц на 2,6%, районных больниц – на 25,9% и участковых больниц – в 14 раз, при этом количество коек в них убавилось соответственно на 24,8%, 23,9% и в 15,8 раза [7]. Причиной резкого сокращения объектов социальной инфраструктуры сел является их передача на баланс органов местной власти, оказавшихся не в состоянии поддерживать работу учреждений на должном уровне.

В настоящее время основными проблемами рассматриваемых элементов социальной инфраструктуры являются недостаточность и непостоянность основного и дополнительного финансирования, а также частая смена собственников муниципальных учреждений. Это провоцирует нехватку в селе социально значимых объектов, изношенность материально-технической базы учреждений, слабое кадровое обеспечение и низкое качество оказываемых услуг [3]. Дополнительные сложности в оказании социальных услуг на селе накладывают более высокие по сравнению с городом удельные расходы на содержание объектов.

В большинстве сельских поселений функционирует два инфраструктурных объекта сферы образования – детский сад и школа, обеспечивающие не только интеллектуальное, культурное и физическое развитие нового поколения, но также и духовное, способствуя личностному становлению детей.

В Воронежской области в 2013 г. свою деятельность осуществляли 534 учреждения дошкольного образования, из них 330 детских садов, расположенных на городских территориях, 204 – на сельских (табл. 1).

Таблица 1. Развитие образования на сельских территориях Воронежской области*

Показатели	Годы						2013 г. к 2008 г., % (п.п.)
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Число дошкольных образовательных учреждений, ед.:							
город	315	321	317	326	330	330	104,8
село	206	208	196	199	197	204	99,0
Охват детей дошкольными образовательными учреждениями, %:							
город	66,0	64,5	66,1	68,6	71,3	70,5	4,5
село	25,0	24,6	23,7	24,5	26,6	29,1	4,1
Приходится детей на 1 дошкольное общеобразовательное учреждение, чел.:							
город	155	156	163	170	180	188	121,5
село	46	47	52	53	60	66	142,4
Число общеобразовательных учреждений, ед.:							
город	273	267	268	268	262	256	93,8
село	709	683	669	635	605	599	84,5
Приходится учащихся на 1 общеобразовательную организацию, чел.:							
город	487	501	496	504	512	529	108,5
село	104	105	102	100	100	99	94,5
Приходится учителей на 1 школу, чел.:							
город	33	33	32	32	33	34	100,9
село	13	13	13	12	13	13	100,0

* Рассчитано автором по источникам [6, 7]

На протяжении периода с 2008 по 2013 г. количество дошкольных учреждений области колебалось, в 2013 г. по сравнению с базовым годом число дошкольных общеобразовательных учреждений городских территорий увеличилось на 4,8%, а сельских – сократилось на 1%. Однако негативное влияние закрытия сельских детских садов удалось нивелировать, поскольку за это время были сданы в эксплуатацию новые дошкольные образовательные учреждения. В итоге рост мощности детских садов позволил повысить охват сельских детей дошкольными образовательными учреждениями с 25,0 до 29,1%. Вместе с тем за анализируемый период разрыв в обеспеченности сельских и городских детей местами в детских садах сократился незначительно – с 2,6 до 2,4 раза, что свидетельствует о малодоступности дошкольного образования для сельских детей области. В среднем по России за период с 2008 по 2013 г. охват детей дошкольными образовательными организациями в сельской местности увеличился с 40,2 до 44,9%, а разрыв в обеспеченности городских и сельских детей местами в ДООУ остался на том же уровне и составил 1,6 раза.

Вызывает серьезное беспокойство состояние зданий сельских ДООУ. Однако по сравнению с базовым годом оно существенно улучшилось. Так, в среднем по России удельный вес зданий сельских детских садов, требующих проведения капитального ремонта, сократился в 2,5 раза, а доля аварийных зданий – в 6,5 раза; оборудованность всеми видами благоустройства увеличилась с 70,0 до 81,5%, но продолжает отставать от благоустроенности городских дошкольных учреждений страны, которая в 2013 г. была на уровне 96,8%. В 2013 г. в общем числе детских садов доля объектов, требующих проведения капитального ремонта, составила 12,0% по РФ и 22,0% – по Воронежской области, а удельный вес зданий, находящихся в аварийном состоянии, оказался равен 0,2% как по РФ, так и по Воронежской области [6].

В селах Воронежской области преобладают малокомплектные детские сады, в которых в 2013 г. среднее число детей было 66 чел. против 188 чел. в городе. Следует отметить, что за рассматриваемый период количество детей, приходящихся на одно ДООУ, выросло как на сельских территориях – в 1,4 раза, так и в городе – в 1,2 раза.

Таким образом, в связи с продолжающимся закрытием дошкольных образовательных учреждений и повышением рождаемости, вызванным изменениями в половозрастном составе населения, вопрос о наличии детских садов и свободных мест в них для сельских жителей продолжает оставаться нерешенным.

Вторым и не менее важным инфраструктурным объектом сферы образования сельских поселений является школа. Наблюдаемое за период с 2008 по 2013 г. сокращение количества сельских общеобразовательных учреждений Воронежской области на 15,5% вызвано реорганизацией малокомплектных сельских школ в филиалы более крупных школ и последующим их закрытием. Этому в немалой степени способствует введение нормативно-подушевого финансирования школ, предполагающего поступление средств из местного бюджета в зависимости от количества учащихся. Проводимая политика оптимизации сети общеобразовательных учреждений в некоторой степени может быть оправдана резким сокращением численности обучающихся в них детей, которое по области составило 19,6% за анализируемый период. Однако повсеместное закрытие малокомплектных школ нарушает право сельских жителей на образование, провоцирует еще более стремительный отток из сел квалифицированной рабочей силы, что приводит к старению деревни и, в конечном итоге, опустыниванию сельских территорий.

В настоящее время численность учащихся, приходящихся на одну общеобразовательную организацию, в селах области составляет 99 детей, и за период с 2008 по 2013 г. она незначительно уменьшилась (на 3,6%). За это же время средняя численность учащихся городских школ области увеличилась на 8,5%, что свидетельствует о миграции сельских жителей с детьми в города. Численность учителей, приходящихся в среднем на одну школу, на городских территориях области увеличилась на 0,9%, а на сельских осталась неизменной.

Следует отметить, что большинство сельских общеобразовательных учреждений расположено в зданиях старой постройки и требует реконструкции. Однако по сравнению с 2008 г. произошли существенные положительные изменения в техническом состоянии зданий. Так, доля сельских школ области, здания которых требуют капитального ремонта, сократилась с 29,4 до 6,5%, а доля аварийных зданий – с 1,0 до 0,3%.

В Воронежской области улучшилась оснащенность учреждений коммуникациями: доля школ, оборудованных канализацией, увеличилась с 77,2 до 100,0%, центральным отоплением – с 81,3 до 98,5%, водопроводом – с 87,7 до 100,0%. В итоге удельный вес общеобразовательных организаций, здания которых оснащены всеми видами благоустройства, вырос с 65,5 до 94,8%. По состоянию на 2013 г. столовыми или буфетом снабжены 100,0% сельских школ, но по наличию физкультурных залов (90,5%) сельские школы до сих пор отстают от городских (93,7%).

Даже несмотря на закрытие наиболее старых малокомплектных школ, техническое состояние и уровень благоустройства зданий сельских общеобразовательных учреждений области несколько отстает от городских. Так, в 2013 г. доля сельских школ области, находящихся в аварийном состоянии, на 0,3 п.п. больше, а удельный вес сельских школ, оборудованных всеми видами благоустройства, на 1,9 п.п. меньше, чем городских.

Таким образом, на сегодняшний день качественное общее образование остается малодоступным для сельских детей, при этом основными проблемами являются недостаточное количество средних (полных) школ на селе, трудности с организацией подвоза учащихся из отдаленных деревень, низкий уровень квалификации учителей, а также снижение интеллек-

туального потенциала селян [1]. Это, в свою очередь, формирует ограниченные возможности получения сельскими детьми среднего и высшего профессионального образования.

В настоящее время в сфере здравоохранения отмечены активные структурные преобразования (табл. 2). Больничные организации продолжают концентрироваться на городских территориях, при этом мелкие участковые больницы упраздняются, а их мощности частично входят в укрупненные районные учреждения. В результате за период в расчете на 1000 чел. населения количество больничных организаций области сократилось на 5,2% в городе и на 7,3% в селе, число отделений скорой помощи – на 24,6% в городе и на 44,3% в селе. Количество сельских фельдшерско-акушерских пунктов за это время уменьшилось на 5,8%, а городских – в 1,5 раза, в результате чего в расчете на 1000 чел. населения их число на селе осталось существенно больше, чем в городе.

Таблица 2. Развитие здравоохранения на сельских территориях Воронежской области*

Показатели	Годы						2013 г. в % к 2008 г.
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Число больничных организаций (отделений) здравоохранения на 1000 чел. населения, ед.:							
город	0,34	0,35	0,34	0,30	0,30	0,32	94,8
село	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	92,7
Количество фельдшерско-акушерских пунктов на 1000 чел. населения, ед.:							
город	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	136,9
село	0,86	0,84	0,85	0,81	0,81	0,82	95,3
Число отделений скорой помощи на 1000 чел. населения, ед.:							
город	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	75,4
село	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	55,7
Количество бригад скорой помощи на 1000 чел. населения, ед.:							
город	0,02	0,04	0,22	0,24	0,26	0,27	1306,2
село	0,03	0,04	0,05	0,04	0,08	0,10	358,6
Мощность амбулаторно-поликлинических учреждений на 1000 чел. населения, посещ./смену:							
город	22,53	22,84	22,55	21,99	22,17	22,61	100,4
село	12,61	13,02	13,31	13,18	13,43	13,65	108,2
Численность врачей на 1000 чел. населения, чел.:							
город	6,9	7,0	6,9	6,6	6,5	6,6	94,9
село	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,3	107,9
Численность медицинского персонала на 1000 чел. населения, чел.:							
город	13,8	14,1	13,7	13,1	13,2	13,1	94,8
село	6,3	6,0	6,0	5,9	5,6	5,6	89,6

* Рассчитано автором по источникам [7, 8, 9]

На сельских территориях области наметилась тенденция преимущественного распространения амбулаторно-поликлинических учреждений – за период их мощности увеличились на 691 посещ./смену (7%). В расчете на 1000 чел. сельского населения рост

мощностей амбулаторно-поликлинических организаций составил 8,2%. К тому же проблеме малодоступности специализированной медицинской помощи несколько смягчает рост количества бригад скорой помощи до 78 ед. (в 3,5 раза за период).

На сегодняшний день сохраняется территориальная дифференциация в обеспеченности сельского и городского населения медицинскими кадрами. Однако в результате реализации федеральной программы «Земский доктор», проводимой для стимулирования притока в село врачей с высшим образованием, на сельских территориях Воронежской области за период с 2008 по 2013 г. численность врачей выросла на 6,7% , а в расчете на 1000 чел. населения – на 7,9%. Обратная ситуация наблюдается с медицинским персоналом, численность которого на селе сократилась как в абсолютном выражении, так и в расчете на 1000 чел. населения – соответственно на 11,4 и 10,4%.

В сельской местности определенные сложности в оказании населению социальных услуг связаны с неудовлетворительным состоянием путей сообщения, спецификой условий труда и быта, дифференциацией сельских жителей по уровню доходов [4]. Кроме того, рассматривая специфику сельской социальной инфраструктуры, необходимо учитывать тенденции трансформационных процессов в сельском хозяйстве.

В современных условиях хозяйствования становится очевидным, что социально значимые объекты сельской инфраструктуры должны восстанавливаться и создаваться не только путем эффективного использования государственных инвестиций, но и за счет ресурсов муниципальных органов власти, хозяйственных организаций и денежных средств сельского населения. Однако в настоящее время достичь этого практически невозможно, поскольку социальное развитие сельских муниципальных образований сдерживается ограничениями институционального происхождения, которые приводят к существенной, практически полной финансовой и правовой зависимости местного самоуправления от федеральной и региональной власти [2, 10]. Для их преодоления необходимо обратить внимание на ряд мероприятий, направленных на совершенствование институциональных условий социального развития села:

- формирование муниципальной собственности путем предоставления сельским муниципальным образованиям реальных прав и гарантий на долгосрочное владение и распоряжение имуществом;
- предоставление органам местного самоуправления большей самостоятельности в решении вопросов планирования развития территорий, предполагающее уменьшение государственного контроля и становления отношений сотрудничества между всеми ветвями власти;
- увеличение наполняемости доходной части местных бюджетов посредством совершенствования налоговой политики, в частности, закрепления норматива отчислений в бюджет ряда налогов и разработки эффективной системы межбюджетного выравнивания;
- разработка политики привлечения инвестиций в социальную сферу села, выражающейся в освобождении инвесторов (в т.ч. частных лиц) от налогов при вложении в развитие инфраструктуры и предоставлении государственных преференций организациям, вкладывающим собственные средства в развитие инфраструктуры;
- остановка процесса повсеместной ликвидации сельских школ путем закрепления в федеральном законодательстве четкого запрета на закрытие малокомплектных сельских школ, в т.ч. являющихся филиалами других учреждений, без документально подтвержденного согласия местных жителей;
- совершенствование кадровой политики путем финансового стимулирования муниципальных служащих и работников социальной сферы к повышению квалификации и их моральных качеств.

Библиографический список

1. Концептуальные положения по формированию стратегии жизнеобеспечения сельского населения / И.Н. Меренкова, В.Н. Перцев, И.И. Новикова, А.Л. Медков. – Воронеж : ГНУ НИИЭОАПК ЦЧР России Россельхозакадемии, 2012. – 48 с.
2. Малышев А.И. Устойчивое развитие социальной инфраструктуры сельских территорий на основе частно-государственного партнерства (на примере Саратовской области): дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / А.И. Малышев. – Саратов, 2014. – 245 с.
3. Меренкова И.Н. Диагностика уровня развития сельских территорий / И.Н. Меренкова // Региональная экономика: теория и практика. – 2010. – № 24 (159). – С. 49-56.
4. Методические рекомендации по оценке жизнеобеспечения сельского населения. / И.Н. Меренкова, В.Н. Перцев, И.И. Новикова [и др.]. – Воронеж : ГНУ НИИЭОАПК ЦЧР России Россельхозакадемии, 2012. – 53 с.
5. Методические рекомендации по оценке устойчивого развития сельских территорий / И.Н. Меренкова, Д.И. Попов [и др.]. – Воронеж : ГНУ НИИЭОАПК ЦЧР РФ, 2009. – 43 с.
6. Образование в Российской Федерации. 2014 : статистический сборник. – Москва: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2014. – 464 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.hse.ru/primarydata/orf2014> (дата обращения: 20.01.2016).
7. Ресурсы и деятельность учреждений здравоохранения. Часть I (Медицинские кадры) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zdravalt.ru/jdownloads/stat/Statinform/res1.pdf> (дата обращения: 20.01.2016).
8. Сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 20.01.2016).
9. Сельское здравоохранение России в 2013 году (Статистические материалы) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mednet.ru/images/stories/files/statistika/zabolevaemost_vsego_naseleniya/2010/selo_2014.pdf (дата обращения: 20.01.2016).
10. Фролова Е.В. Социальная инфраструктура муниципального образования: основные проблемы и перспективы модернизации / Е.В. Фролова // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2014. – № 12-2. – С. 296-298.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ Принадлежность к организации

Елена Сергеевна Кусмагамбетова – аспирант отдела «Управление АПК и сельскими территориями» ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района Российской Федерации», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 222-98-50, E-mail: ESKus@bk.ru.

Дата поступления в редакцию 16.02.2016

Дата принятия к печати 27.04.2016

AUTHOR CREDENTIALS Affiliation

Elena S. Kusmagambetova – Post-graduate Student, the Division of Management of Agro-Industrial Complex and Rural Territories, Scientific-Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex of Central Black Earth Region of the Russian Federation, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 222-98-50, E-mail: ESKus@bk.ru.

Date of receipt 16.02.2016

Date of admittance 27.04.2016

НАЛОГОВАЯ ПОЛИТИКА РОССИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Антон Геннадьевич Казьмин

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Особое внимание в статье уделяется постоянно изменяющимся условиям налогового законодательства. Проводятся исторические параллели с налоговой политикой России в XIX и XX веках. В работе обращается внимание на разработку оптимальной налоговой политики России в целом и на региональном уровне в частности. Поэтому в работе описывается генезис налоговой политики, стратегии и тактики государства. Рассматривается проблема её осуществления на современном этапе, указывается на необходимость формирования более эффективного использования налогового механизма, что позволит решить основные экономические задачи государства (особенно в период развития кризисных явлений в экономике, которые уже проявляются). Сложная макроэкономическая ситуация требует от государства разработки налоговой стратегии в рамках налоговой политики. Автором широко используются методы генезиса, анализа, синтеза, которые позволили выявить исторические параллели, определить возможные пути решения сложившихся проблем. Для этого выявляются узкие места налоговой политики России, указываются реперные точки действующей налоговой политики, определяются направления и перспективы её модификации. Таким образом, изучение исторических процессов позволяет утверждать, что существующая экономическая модель себя полностью исчерпала и необходимо разрабатывать новые подходы к формированию налоговой системы, способствующей развитию инновационного, информационного и интеллектуального потенциала России. Решение этих вопросов будет способствовать снижению финансовых проблем регионов, создаст предпосылки для их экономического роста на основе развития новых отраслей экономики и, как следствие, позволит реализовать экономическую стратегию России в перспективе на 30 лет, сформировать подходы к будущей налоговой политике, обеспечивающей учет интересов как федерального бюджета, так и региональных бюджетов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: налоговая политика, налоговая стратегия, налоговая тактика, налоговая нагрузка, кризис, фискальный федерализм.

TAX POLICY OF RUSSIA AT THE PRESENT STAGE

Anton G. Kazmin

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

In this article special attention is paid to the constantly changing tax legislation. The author draws historical parallels with the tax policy of Russia in the XIX-XX centuries. The work focuses on the development of an optimal tax policy in Russia in general and at the regional levels in particular. Therefore, the article describes the genesis of tax policy, the strategies and tactics of the state. The author considers the problem of its implementation at the present stage and describes the need for a more efficient use of tax mechanism, which will allow solving the basic economic tasks of the state (especially during the development of crisis phenomena in the economy, which already manifest themselves). A difficult macroeconomic situation requires the state to develop a tax strategy within the framework of tax policy. The author widely uses the methods of genesis, analysis and synthesis that allow identifying the historical parallels and possible ways to solve the existing problems. For this purpose the author identifies the tight spots in the Russian tax policy, specifies the reference points of the current tax policy and identifies the directions and potential modifications to the tax policy. Thus, the study of historical processes suggests that the existing economic model is completely exhausted and it is necessary to develop new approaches to the formation of the tax system, contributing to the development of innovative, informational and intellectual potential of Russia. Addressing these issues will reduce financial problems in the regions and create preconditions for their economic growth through the development of new economic industries. This will allow implementing the economic strategy of Russia in the term of 30 years and formulate the approaches to future tax policy that will account for the interests of both the Federal and regional budgets.

KEY WORDS: tax policy, tax strategy, tax tactics, tax burden, crisis, fiscal federalism.

Современная российская экономика находится в тяжелом положении, об этом свидетельствует продолжающийся с четвертого квартала 2012 г. промышленный спад. Одним из факторов, негативно сказывающимся на экономическом росте, является налоговая политика. Постоянные изменения Налогового кодекса Российской Федерации (далее НК РФ) вносят существенные диспропорции в экономическую систему страны и не способствуют её устойчивому развитию. Наиболее сильно это проявляется, в условиях надвигающегося глобального кризиса, что делает невозможным осуществление сколь-нибудь долгосрочного планирования. В данной ситуации необходимо приложить максимум усилий по недопущению дисбаланса налоговой системы. В противном случае негативные процессы приведут к её разрушению и усугублению внутриэкономической ситуации.

В столь сложный момент времени наиболее сильно проявляется роль налоговой политики, поскольку действующая налоговая система способна существенным образом изменить положение дел в экономике России. Для этого требуется определить приоритетные направления её развития [16]. На данный момент времени такая стратегия фактически отсутствует. Правительство РФ не дает ответа на вопрос, какова должна быть налоговая политика государства на перспективу в 20-30 лет. Какие цели, какие задачи должны быть решены для обеспечения устойчивого экономического роста экономики России? Чтобы ответить на эти вопросы, необходимо проследить эволюцию налоговой политики России за последние сто лет, поскольку налогообложение в России было заложено в Российской империи и сохраняет свою актуальность до сих пор [1].

Налоговая стратегия государства со времен Российской империи является важнейшим элементом государственной политики. По мнению Т.Н. Жуйковой, борьба за сбалансированный бюджет являлась краеугольным камнем финансовой политики Российской империи в конце XIX – начале XX в. [6, с. 109]. Государственный бюджет постоянно стремился ограничить свои расходы с целью его балансировки, а повышение налоговой нагрузки на крестьян сопровождалось снижением обложения более состоятельных слоев населения. Во второй половине XIX в. налогообложение различных классов в ведущих странах оставалось неравномерным (табл. 1) [15]. Но в целом это не изменило налоговую политику, поскольку предпринимаемые шаги были явно недостаточны для преодоления имеющихся противоречий.

Таблица 1. Структура налоговых доходов во второй половине XIX в.

Государственные доходы	Великобритания	Франция	Бельгия	Пруссия	Россия
Налоги с высших классов	52%	49%	45%	30%	16%
Налоги с низших классов	40%	30%	29%	29%	76%
От других источников	8%	21%	26%	41%	7%

Источник: [2]

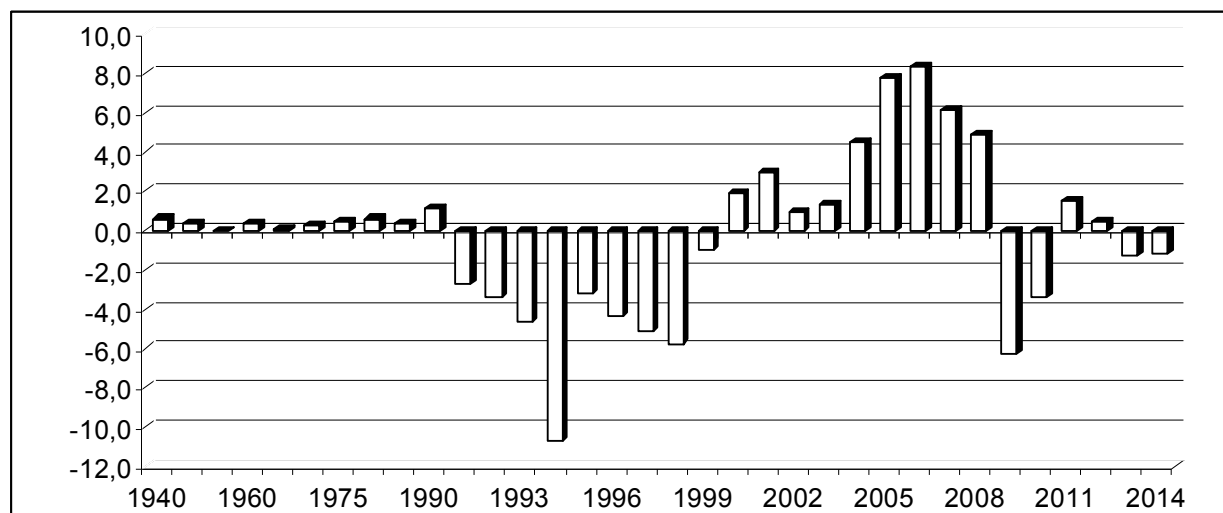
Как видно из приведенной таблицы, в России основная налоговая нагрузка в XIX веке приходилась на малообеспеченные слои населения. Примерно такая же ситуация, в плане распределения налоговой нагрузки, существует и в XXI в. В настоящее время доля косвенных налогов, т. е. налогов включаемых в стоимость продукции на том или ином этапе производства, превышает 70%. Это не только НДС и акцизы, но транспортный, водный, земельный налоги, государственные и таможенные пошлины и различные сборы. В совокупности с НДФЛ и налогом на имущество физических лиц получается довольно существенная налоговая нагрузка на малообеспеченные слои населения. При сравнении с данными столетней давности отличия незначительные. Если учесть, что, по данным Рос-

стата, в России 25 млн бедных граждан, а с учетом обесценения рубля в 2 раза эта цифра может достигать 50 млн человек, но уже звучат цифры в 76 млн человек. Положение в экономике таково, что данные слои населения несут на себе значительную налоговую нагрузку (как и сто лет назад), в то же время они являются основными потребителями. Следовательно, перенося налоговую нагрузку на них, мы тем самым сокращаем платежеспособный спрос и подрываем основы возможного экономического роста, поскольку капиталистическая система хозяйствования базируется на постоянно расширяющемся спросе. Если мы посредством чрезмерной налоговой нагрузки изымаем сверх того, что требуется домохозяйствам, то тогда происходит падение потребления. Далее запускается цепная реакция: предприятия не могут сбыть свою продукцию, они сокращают издержки и персонал, увеличивая безработицу и социальную напряженность. Затем эта тенденция приобретает повсеместный и неконтролируемый характер и заканчивается коллапсом экономики страны.

Точно такие же процессы уже протекали в экономике России сто лет назад, в начале XX в. Апофеозом стал распад Российской империи вследствие двух революций и последующей Гражданской войны. Выходом из сложившейся ситуации является кардинальная смена системы хозяйствования. Смена экономической модели позволила перезагрузить матрицу социально-экономических процессов, – сформировать иное общество и новую материально-техническую базу. Но к 1990 г. данная модель себя полностью исчерпала из-за значительного объема противоречий. Решение накопившихся проблем не было реализовано должным образом, что привело к смене экономической модели. Переход от социалистической системы хозяйствования к капиталистической сопровождался социально-экономической катастрофой и распадом государства.

В этой связи обращает на себя внимание пропорциональность существования экономических формаций в России с соответствующими ориентирами в налоговой политике. Так, феодальная система экономики и соответствующая ей налоговая система просуществовали с 1097 по 1700 годы (фактически 603 года); затем буржуазно-капиталистическая система – с 1700 по 1917 годы (фактически 213 лет, т. е. почти в 3 раза меньше предыдущей); затем социалистическая – с 1920 по 1991 годы (фактически 71 год, также в 3 раза меньше предыдущей). Исходя из этой тенденции существующая в настоящее время капиталистическая система Российской Федерации должна просуществовать 23-25 лет, т. е. с 1991 (1993) по 2016 г., после чего должна последовать очередная смена экономической модели. Следовательно, должна измениться и налоговая система.

В период становления Российской Федерации (далее РФ) с 1991 г., а фактически с 1993 г., основная цель налоговой стратегии государства состояла в формировании бездефицитного бюджета страны, поскольку преобладала политика фискального федерализма [11]. После распада СССР были разрушены многие производственные цепочки, ранее существовавшие в рамках единого экономического пространства. Трудности, с которыми столкнулись экономические субъекты (разрушение производственных связей, гиперинфляция, дефицит денежной массы, изменение правовых основ), не позволили сформировать устойчивую налоговую систему, учитывающую интересы всех участников экономики. Государство прежде всего старалось решить вопрос с поступлением налоговых платежей, поэтому основные направления налоговой политики были направлены на реализацию фискальной функции налогов, интересы предприятий практически не учитывались. В качестве инструмента использовали большое количество налогов и сборов (22 налога и 26 сборов), т. е. применялась налоговая политика «максимальных налогов». Но данная политика имеет существенный минус, поскольку прямо пропорционально росту налоговой нагрузки растет теневой сектор экономики (вплоть до 50%). Следовательно, государству не удастся обеспечить необходимый уровень налоговых поступлений, об этом свидетельствует дефицит государственного бюджета (см. рис.).



Источник: [14]

Дефицит бюджета СССР/России с 1940 по 2014 год, в % ВВП

Присутствие в экономике России значительного теневого сектора, кризис неплатежей вынудили государство пересмотреть основные направления налоговой политики. В частности, основной задачей налоговой политики РФ стало применение мер по выводу основной части капитала из тени. Предпринимаемые государством шаги позволили снизить долю теневого сектора экономики и увеличить число экономических субъектов, работающих в легальном правовом поле. Данная работа активно проводилась с начала 2000 г. и сопровождалась снижением налоговой нагрузки и количества действующих налогов и сборов. Если до 2000 г. количество действующих налогов и сборов было более 40, то начиная с 2001 г. их число неуклонно снижалось. В настоящее время количество действующих налогов и сборов составляет 13 единиц. При этом была проведена большая работа по структуре и качественному составу обязательных платежей. Удалось устранить элементы двойного налогообложения и перераспределить налоговую нагрузку между различными секторами экономики (табл. 2).

Таблица 2. Налоговая нагрузка по секторам экономики

Вид экономической деятельности	Годы								
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Сельское хозяйство	5,5	8,7	8,0	7,4	4,2	3,6	2,9	2,9	3,4
Добыча полезных ископаемых	45,1	54,8	46,0	30,8	30,3	33,2	35,2	35,7	38,5
Обрабатывающие производства	7,2	10,5	9,6	9,3	7,2	7,1	7,5	7,2	7,1
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	7,3	9,0	8,2	7,1	5,3	4,8	4,2	4,6	4,8
Строительство	11,9	15,9	14,5	16,2	11,3	12,2	13,0	12,0	12,3
Оптовая и розничная торговля	3,8	2,7	3,0	3,0	2,4	2,4	2,8	2,6	2,6
Транспорт и связь	11,7	15,0	13,3	13,0	9,8	9,7	9,1	7,5	7,8
Операции с недвижимым имуществом	18,2	29,5	30,0	23,7	19,7	22,2	18,6	17,9	17,5
ЖКХ	16,8	18,2	37,9	37,3	22,3	23,9	26,6	26,6	25,8
ВСЕГО	11,6	14,4	13,5	12,4	9,4	9,7	9,8	9,9	9,8

Источник: [13]

Для малых предприятий были введены специальные налоговые режимы, которые существенно снижали налоговую нагрузку на данных налогоплательщиков. В частности, льготное налогообложение вводилось для сельского хозяйства, сферы торговли и услуг, оказываемых населению, и особенно при добыче минеральных ресурсов. С этого момента налоговое законодательство имеет четкую кодифицированную структуру. Введение первой (в 2000 г.) и второй (в 2001 г.) частей НК РФ позволило избежать существенной путаницы в налоговом законодательстве, упорядочить его и сделать более доступным, понятным и простым по сравнению с тем, что оно представляло в 1990-1999 годы. В целом это позволило усовершенствовать налоговую систему [16], снизить административные издержки на сбор налогов, увеличить их поступление и упростить процедуру их уплаты.

После наступления финансовых кризисов 1998 и 2008 годов государство прилагало значительные усилия по адаптации существующей налоговой системы под изменившиеся условия. В период между кризисами, по мнению ряда авторов [3, 4], правительство России при помощи налогов стремилось стимулировать деловую активность и развитие отдельных отраслей. Для этого изменялись налоговые ставки, вводились дополнительные льготы, отдельные участники освобождались от налогообложения и т.д.

По мнению Т.А.Журавлевой [7], налоговая политика должна быть направлена на достижение высокого качества жизни населения и улучшение показателей общественного благосостояния, а также способствовать распределению ограниченных ресурсов в обществе. Опыт зарубежных стран показывает, что достижение социального равновесия как в политическом, так и в экономическом плане обеспечивает технологическую модернизацию с переходом экономики к инновационному пути развития. Но многие меры, направленные на повышение доходной части бюджета, были осуществлены без учета сложившихся макроэкономических реалий. В частности, были приняты следующие меры:

- в налогообложении добычи минерального сырья предпринят «налоговый маневр», что позволило перераспределить налоговую нагрузку с экспорта на внутреннее потребление за счет включения сумм НДС в стоимость добытых ресурсов, что привело к удорожанию стоимости сырья на внутреннем рынке;

- введен график ежегодного повышения налоговых ставок по подакцизной продукции;
- введен торговый сбор [8];

- введен сбор за пользование федеральными автотрассами для грузовиков свыше 12 тонн;

- пересмотрена налоговая база по налогу на имущество физических лиц в сторону её увеличения. Но поскольку оценка проводилась в период пика цен на недвижимость, в дальнейшем это сулит непрерывные споры налогоплательщиков по пересмотру налоговой базы на их имущество в сторону снижения. Особенно сильно это проявится в период стагнации, когда жизненный уровень большинства граждан существенно снизится;

- внесены изменения по налогу на прибыль организаций в части уплаты его участниками консолидированной группы, что приведет к снижению платежей в отдельных регионах и сильно осложнит и без того критическую ситуацию с наполнением региональных бюджетов;

- введены повышенные ставки по транспортному налогу для дорогих автомобилей, но данная мера незначительно повлияет на увеличение налоговой нагрузки на состоятельные слои населения, поскольку сверхдорогие транспортные средства от 10 млн рублей и выше, как правило, зарегистрированы на юридические лица, владельцами которых являются пользователи данного автотранспорта. Стало быть, суммы налога также будут включены в стоимость производимой продукции.

Данные шаги не решают вопроса обеспечения бюджетов разных уровней достаточным размером доходов. В то же время изменения, которые касаются региональных нало-

гов, остаются незначительными и не позволяют решить существующие проблемы. По итогам 2014 г. растет дефицит региональных бюджетов. Становится невозможным выполнение действующих норм по обеспечению приемлемого уровня жизни, что прозвучало в неоднократных обращениях Президента России к Правительству. По нашему мнению, данный вопрос необходимо решать с использованием комплекса мер, направленных, с одной стороны, на поддержание доходов населения, с другой стороны, на равномерное распределение налоговой нагрузки как между секторами экономики, так и между слоями населения. Требуется пересмотр не только уровня оплаты труда работников (для этого нужно рассчитывать не среднюю, а среднемедианную заработную плату, как в большинстве европейских стран), но и тарифов на продукцию естественных монополий, обеспечение их финансовой прозрачности, модернизацию инфраструктуры для снижения издержек и удешевления производства за счет снижения ресурсоемкости.

По мнению некоторых авторов [15], предоставляемый организациям инвестиционный налоговый кредит не является для них привлекательным, так как решающим фактором при определении субъекта РФ с благоприятным инвестиционным климатом [10] является вероятность возврата инвестиций. При этом налоговая система России должна сохранять свою конкурентоспособность по сравнению с другими государствами [5] и тем самым предъявлять более понятные, простые требования и низкое налоговое бремя (в России налоговое бремя ниже, чем во многих развитых странах). Следовательно, налоговая политика должна обеспечивать финансовую устойчивость и одновременно инвестиционную привлекательность. Но в условиях влияния геополитических факторов [12] достижение данных задач становится трудновыполнимым как на государственном, так и на региональном уровне [9]. Это означает, что в стране отсутствует понимание важности формирования региональной налоговой политики. Особенно актуальным данный вопрос является в условиях макроэкономического давления, оказываемого на Россию.

В настоящее время необходимо осуществить мероприятия по гармонизации, модернизации и адаптации существующей налоговой системы к изменившимся условиям. Для этого требуется разработка налоговой политики на ближайшие 20-30 лет, что позволит хозяйствующим субъектам увеличить свой горизонт планирования. Это будет способствовать развитию экономики страны. Долгосрочный подход к планированию однозначно будет содействовать стабилизации экономики и социальных процессов.

Для выполнения этих задач понадобится выравнивание налогового законодательства. Изменения должны вступать только в начале финансового года. При этом не допускается их изменение в течение налогового периода, а каждое подобное изменение должно получать одобрение экспертного совета и только после всестороннего изучения вноситься на рассмотрение в Государственную Думу.

Следующим важным шагом должно явиться перенесение налоговой нагрузки с малоимущих слоев на состоятельные слои населения. Исторический опыт показывает, что те государства, которые перераспределяли налоговую нагрузку, таким образом достигали существенных экономических успехов и социальной стабильности. Те же страны, которые не следовали данным правилам, получали деструктивную экономику и огромное число нерешенных социальных проблем, вплоть до бунтов и революций.

Таким образом, из проведенного анализа следует, что существующая экономическая система в России подошла к пределу своих возможностей. При этом действующая налоговая система содержит в себе значительные противоречия, решение которых пока не наблюдается. Это означает, что в ближайшие несколько лет произойдет переход к новой экономической системе. В том числе потребуются изменение налоговой системы и формирование новой налоговой политики. Поэтому необходимо пересмотреть распределение доходов между уровнями бюджетной системы, поскольку в настоящее время большая

часть налоговых доходов сосредотачивается в федеральном бюджете, тогда как региональные и местные бюджеты испытывают значительный финансовый голод. Это означает, что у действующей экономической системы отсутствуют ресурсы для модернизации и формирования плацдарма для будущего развития. Чем дольше откладывается решение данной проблемы, тем большее число регионов окажется на грани банкротства, что повлечет за собой серьезные социально-экономические последствия, решение которых потребует огромных финансовых ресурсов.

Библиографический список

1. Алеников А.С. Исторические аспекты формирования налоговой политики в России / А.С. Алеников // Налоговая политика и практика. – 2011. – № 2-1. – С. 26-28.
2. Антропов П.А. Финансово-статистический атлас России. 1885-1895 / П.А. Антропов. – Санкт-Петербург : Издание А.Ф. Маркса, 1898. – 60 с.
3. Деревенских М.Н. Повышение роли имущественного налогообложения в формировании региональных бюджетов в Российской Федерации / М.Н. Деревенских, И.В. Оробинская // Финансы и кредит. – 2015. – № 5 (629). – С. 41-50.
4. Егорова Е.Н. Стратегические ориентиры современной налоговой политики России / Е.Н. Егорова, Н.В. Лапицкая // Сервис в России и за рубежом. – 2013. – № 9 (47). – С. 5-14.
5. Егорова М.С. Россия: основные направления налоговой политики до 2017 года / М.С. Егорова, Я.С. Глушенко // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 5-1. – С. 105-107.
6. Жуйкова Т.Н. Особенности налоговой политики России в конце XIX - начале XX века / Т.Н. Жуйкова // Вестник Воронежского института МВД России. – 2007. – № 2. – С. 109-112.
7. Журавлева Т.А. Налоговая и социальная политика в России: выбор приоритетов / Т.А. Журавлева // Экономика. Налоги. Право. – 2012. – № 5. – С. 110-116.
8. Колпакова А.П. Причины введения торгового сбора в Российской Федерации / А.П. Колпакова // Современное инновационное общество: динамика становления, приоритеты развития, модернизация: экономические, социальные, философские, правовые, общенаучные аспекты : материалы международной научно-практической конференции (27 марта 2015 г.). – В 3-х частях. – Ч. 1. – Саратов : Изд-во «Академия управления», 2015. – С. 81-83.
9. Лях О.А. Региональная и налоговая политика России на современном этапе / О.А. Лях, А.М. Гринкевич // Известия Томского политехнического университета. – 2008. – Т. 312. – № 6. – С. 16-18.
10. Мельникова Н.П. Возможности налоговой политики государства по стимулированию инновационного развития экономики / Н.П. Мельникова, М.Р. Пинская // Финансы и кредит. – 2010. – № 43 (427). – С. 48-52.
11. Пинская М.Р. Реализация принципа федерализма в налоговой системе России / М.Р. Пинская // Финансы и кредит. – 2009. – № 34 (370). – С. 29-32.
12. Погорлецкий А.И. Влияние геополитических факторов на налоговую политику России на современном этапе развития / А.И. Погорлецкий // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2014. – № 6. – С. 114-123.
13. Сайт Федеральной налоговой службы (ФНС России) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nalog.ru/rn36/> (дата обращения: 20.01.2016).
14. Сайт Федеральной службы государственной статистики (Росстат России) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 20.01.2016).
15. Третьякова Л.В. Современная налоговая политика России, меры налогового стимулирования / Л.В. Третьякова // Наука и общество. – 2014. – № 3 (18). – С. 77-80.
16. Федулов В.Г. Налоговая политика России в условиях кризиса / В.Г. Федулов // Актуальные проблемы экономики и права. – 2010. – № 1. – С. 89-95.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Принадлежность к организации

Антон Геннадьевич Казьмин – кандидат экономических наук, доцент кафедры налогов и налогообложения, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-87-60, E-mail: arxont-5@yandex.ru.

Дата поступления в редакцию 29.04.2016

Дата принятия к печати 08.06.2016

AUTHOR CREDENTIALS

Affiliation

Anton G. Kazmin – Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Taxes and Taxation, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-87-60, E-mail: arxont-5@yandex.ru.

Date of receipt 29.04.2016

Date of admittance 08.06.2016

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ УЧЕТНОЙ НАЛОГОВОЙ ПОЛИТИКИ В ОРГАНИЗАЦИЯХ

**Анна Николаевна Полозова
Лариса Викторовна Брянцева
Ирина Викторовна Оробинская
Ирина Николаевна Маслова**

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Проведено исследование на одну из актуальных тем, поскольку в современных условиях методические основы формирования учетной налоговой политики в организациях представляют собой стратегически важную экономическую задачу. Показано, что ключевой особенностью разработки учетной налоговой политики является определение общего подхода к ведению налогового учета. Среди существующих методических подходов выделяют, как правило, ведение налогового учета параллельно с бухгалтерским учетом, а также слияние бухгалтерского и налогового учета в объединенный учет. Специфической особенностью формирования политики для целей налогообложения является наличие элементов, которые относятся только к налоговому учету – это порядок уплаты налогов, особый налоговый режим. Таким образом, обоснованность содержания учетной налоговой политики дает возможность организациям законным образом оптимизировать налоговые платежи. В современных условиях налоговый учет должен отражать достоверную и полную информацию об экономическом и финансовом состоянии организации. Последняя же не только необходима для принятия адекватных управленческих решений в ходе налогового планирования, но и должна быть доступной пониманию всеми заинтересованными пользователями. Методологической основой исследования послужили фундаментальные концепции, представленные в трудах отечественных и зарубежных ученых, законодательные и нормативно-правовые акты государственных органов власти, федеральные законы, материалы научно-практических конференций, затрагивающие вопросы налогового учета в организациях. Ключевым положением данных публикаций является следующее: принятая учетная политика для целей налогообложения организации должна обеспечивать целостность системы налогового учета, поэтому она должна охватывать все необходимые аспекты учетного процесса.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: налогообложение, учетная политика, бухгалтерский учет, налоговый учет, налог на прибыль.

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL BASES OF FORMATION OF TAX ACCOUNTING POLICY OF ENTERPRISES

**Anna N. Polozova
Larisa V. Bryantseva
Irina V. Orobinskaya
Irina N. Maslova**

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

The authors undertake a study on a topical problem, because in the modern conditions theoretical and methodological bases of formation of tax accounting policy in enterprises constitute a strategically important economic task. It was shown that the key feature of developing the accounting policy for tax purposes is the definition of a general approach to tax accounting. As a rule, among the existing methodological approaches scientists define the following: tax accounting in parallel with business accounting; merger of business accounting and tax accounting into combined accounting. A specific feature of formation of the policy for tax purposes is the presence of elements that refer only to tax accounting, i.e. the procedure for paying taxes and a special tax regime. Thus, the well-founded nature of the tax accounting policy enables the organizations to legally optimize the tax payments. In the modern conditions tax records must reflect accurate and complete information about the economic and financial condition of the organization. The latter is not only necessary for making adequate managerial decisions in the course of tax planning, but also should be understandable for all the interested users. The methodological basis for this study included the fundamental concepts presented in the works of Russian and foreign scientists, legislative and regulatory legal acts of state authorities, Federal laws, and materials of scientific conferences that address the issues

of tax accounting in organizations. The key provision of these publications is the following: the accounting policy adopted for taxation purposes by the organization must ensure the integrity of the tax accounting system, therefore it should cover all the necessary aspects of the accounting process.

KEY WORDS: taxation, accounting policy, accounting, tax accounting, profit tax.

Современное налоговое законодательство регламентирует процессы, связанные с налоговым учетом, выделяя их тезисом «для целей налогообложения». В данном случае речь идет об информации, формируемой в налоговом учете. В отдельных случаях для исчисления суммы налога, подлежащей уплате в бюджет, требуется информация, находящаяся в регистрах бухгалтерского учета; с другой стороны, данные регистров бухгалтерского учета не могут являться базой для исчисления определенных налогов. Поэтому возникает необходимость формирования политики учета особого статуса – налоговой.

Из приведенного в п. 2 ст. 11 НК РФ определения учетной политики для налогообложения следуют три важных вывода, которые характеризуют ее особенности как самостоятельного политического акта:

1) организация осуществляет выбор одного способа (метода) из нескольких, регулирующих порядок определения налоговой базы, обозначенных налоговым законодательством;

2) процесс фиксирования налоговой базы включает в себя не только определение доходов и (или) расходов, их признание, оценку и распределение, но и учет иных необходимых для целей налогообложения показателей экономической деятельности налогоплательщика;

3) выбранные способы (методы) внедряются в организацию-налогоплательщика, включая все ее структурные подразделения.

Важной особенностью формирования учетной налоговой политики является продолжительность ее установления. Известно, что налоговым периодом при исчислении налогов и сборов, как правило, является период с 1 января по 31 декабря отчетного года включительно. Неизменность учетной налоговой политики сохраняется в течение этого периода, за исключением случаев, предусмотренных налоговым законодательством [1, 3]. При исчислении таких налогов, как НДС, акциз, налог на игорный бизнес (и др.), где налоговым периодом считается меньший по времени период (квартал или месяц), учетная налоговая политика также может действовать в течение года.

Согласно положениям Налогового кодекса изменения в учетной налоговой политике могут проводиться добровольно в результате:

1) принятия организацией новых или иных способов ведения налогового учета;

2) существенного изменения условий деятельности организации; и в обязательном порядке – в результате изменений налогового законодательства.

В первом случае изменения вводятся с начала нового налогового периода, во втором – с момента вступления в силу соответствующих нормативных актов. При изменении учетной налоговой политики в отношении отдельных фактов хозяйственной жизни можно утвердить изменения и (или) дополнения, вносимые в действующую учетную налоговую политику [2, 6].

Важной особенностью формирования учетной политики для целей налогообложения является сам факт ее принятия. Согласно абз. 5 ст. 313 НК РФ порядок ведения налогового учета устанавливается организацией в соответствующей учетной налоговой политике и утверждается приказом (распоряжением) руководителя. Иначе говоря, его содержание должно быть согласовано с главным бухгалтером и утверждено руководителем организации, несущим ответственность за правомерность исчисления и уплаты налогов и сборов. Поэтому в организации должен быть принят административный документ – Приказ (распоряжение) об учетной налоговой политике (о политике учета для целей налогообложения), зафиксированный на бумажном носителе и подписанный руководителем [9, 10].

Ключевой особенностью разработки учетной налоговой политики является определение общего подхода к ведению налогового учета. Среди существующих методических подходов выделяют, как правило, следующие:

- 1) ведение налогового учета параллельно с бухгалтерским учетом (известно, что правила бухгалтерского и налогового учета совпадают в некоторых случаях);
- 2) слияние бухгалтерского и налогового учета в объединенный учет, то есть максимальная сбалансированность учетного процесса (известно, что правила бухгалтерского и налогового учета не совпадают в некоторых случаях) [4].

Первый подход считается предпочтительным, его положения предусматривают несколько различающихся способов (инструментов):

- 1) использование налогового плана счетов – предполагает наличие отличающихся от счетов бухгалтерского учета кодировки и наименования счетов, перечень которых охватывает объекты, влияющие на налогообложение;
- 2) использование субсчетов – предполагает отражение базовой величины объекта (облагается налогом) и разницы между базовой и дополнительной (не облагается налогом), то есть на одном счете отражаются два объекта с помощью разных субсчетов, но общая величина объектов по счету будет учтена для целей бухгалтерского учета. Этот способ применяется, если стоимостная величина объекта для целей налогообложения меньше, чем для целей бухгалтерского учета [5].

Одной из особенностей формирования учетной налоговой политики являются способы подтверждения данных налогового учета. К ним относятся:

- 1) описание форм первичных документов, используемых для характеристики фактов хозяйственной жизни, по которым не предусмотрены унифицированные формы;
- 2) описание форм регистров налогового учета, если они разрабатываются организацией самостоятельно;
- 3) описание алгоритмов расчетов налоговой базы.

Первичные документы, принимаемые к налоговому учету, должны содержать следующие обязательные реквизиты: наименование, дату, содержание фактов хозяйственной жизни, измерители фактов хозяйственной жизни в денежном или натуральном выражении, наименование должности ответственных лиц и их подписи.

Регистры налогового учета в обязательном порядке должны содержать: наименование, период (дату), измерители в денежном и натуральном выражении (если это возможно), наименование факта хозяйственной жизни, подпись лица (с расшифровкой), ответственные за составление регистра.

Согласно ст. 314 НК РФ аналитические регистры налогового учета – это сводные формы систематизации данных налогового учета за отчетный (налоговый) период, сгруппированных в соответствии с требованиями, без распределения (отражения) по счетам бухгалтерского учета. Аналитические регистры налогового учета предназначены для систематизации и накопления информации, содержащейся в принятых к учету первичных документах, аналитических данных налогового учета для отражения в расчете налоговой базы.

Алгоритмы расчетов налоговой базы – это последовательность обработки данных, которые учитываются в разработанных таблицах, справках бухгалтера и иных документах налогоплательщика, группирующих информацию об объектах налогообложения.

Общей особенностью первичных документов, налоговых регистров и алгоритмов расчетов налоговой базы является признание их содержания согласно ст. 313 НК РФ налоговой тайной, поскольку они характеризуют содержание данных налогового учета. Кроме того, лица, получившие доступ к информации, содержащейся в данных налогового учета, обязаны хранить налоговую тайну, а за ее разглашение нести ответственность.

Специфической особенностью формирования политики для целей налогообложения является наличие элементов, которые относятся только к налоговому учету, – это по-

рядок уплаты налогов, особый налоговый режим (в том числе упрощенная система налогообложения).

Наконец, согласно ст. 31 НК РФ, система налогового учета организуется налогоплательщиком самостоятельно, последовательно применяя его нормы и правила, устанавливается в учетной политике для целей налогообложения. Следовательно, приказ (распоряжение) об учетной налоговой политике относится к документам налогового учета и не регламентируется налоговыми и иными органами [7].

Изложенные особенности наглядно демонстрируют, что разработка учетной политики для целей налогообложения является неотъемлемым элементом текущего налогового учета.

Обоснованность содержания учетной налоговой политики дает возможность организациям законным образом оптимизировать налоговые платежи, поскольку выбор варианта из альтернативных, как правило, осуществляется, учитывая три преимущества [16]:

1) реализация возможностей снижения налогооблагаемой базы, разрешенных нормами права;

2) использование льготных режимов налогообложения, предусмотренных действующим законодательством;

3) осуществление специальных расчетов для обеспечения экономии в виде высвобождаемых денежных средств при выборе варианта учета.

В учетную политику для целей налогообложения целесообразно включать следующие основные элементы, содержащие варианты налогового учета:

1) порядок ведения налогового учета по каждому налогу, в том числе формы регистров налогового учета;

2) порядок раздельного налогового учета фактов хозяйственной жизни, облагаемых налогами по разным ставкам;

3) порядок раздельного налогового учета фактов хозяйственной жизни, облагаемых и не облагаемых налогами;

4) порядок формирования налоговой базы по каждому налогу (налог на прибыль, НДС, налог на имущество, транспортный налог, налог на доходы физических лиц, налог на вмененный доход, единый налог при упрощенной системе налогообложения и др.).

Осуществление вышеперечисленных вариантов (правил) является для организации обязательным, так как для свободной (рыночной) экономики это особенно важно. Очевидно, что в современных условиях налоговый учет должен отражать достоверную и полную информацию об экономическом и финансовом состоянии организации. Последняя же не только необходима для принятия адекватных управленческих решений в ходе налогового планирования, но и должна быть доступной пониманию всеми заинтересованными пользователями. Поэтому несоблюдение названных требований искажает сущность экономического и финансового положения организации и квалифицируется как неверное ведение налогового учета [11-15].

Кроме того, нужно отметить, что принятые организацией в учетной политике для целей налогообложения варианты (правила) не являются унифицированными элементами учетного процесса, так как они устанавливают лишь основные моменты в построении системы налогового учета. Аргументом в пользу такого утверждения может служить, например, такой факт, когда выходящие в свет новые акты налогового законодательства содержат положения, отменяющие или вводящие новые способы (методы) налогового учета.

Авторы проанализировали и сравнили особенности формирования учетной политики для целей налогообложения, изложенные в публикациях специалистов-практиков (см. табл.)

Как видно из характеристики основных аспектов, изложенных в данных публикациях, в настоящее время в Российской Федерации порядок ведения налогового учета, формирования и раскрытия учетной политики для целей налогообложения находит необходимое и серьезное воплощение в экономической деятельности организации.

Ключевым положением данных публикаций является следующее: принятая учетная политика для целей налогообложения организации должна обеспечивать целостность системы налогового учета, поэтому она должна охватывать все необходимые аспекты учетного процесса.

Особенности формирования и раскрытия учетной политики для целей налогообложения (теоретический обзор)

Аспект формирования и раскрытия	Автор, источник
Характеризуются важные пункты о налогах в учетной политике организации. Изложены санкции за отсутствие самых важных положений учетной политики: 1) метод амортизации основных средств; 2) способ расчета предельного уровня процентов по заемным средствам; 3) метод определения стоимости сырья и материалов, используемых в производстве; 4) метод списания покупных товаров при их реализации; 5) порядок начисления авансовых платежей по налогу на прибыль; 6) метод применения доходов и расходов; 7) определение перечня прямых расходов; 8) источник данных для ведения налогового учета	Березин А. [1]
Рассматриваются основные аспекты учетной политики предприятия для целей налогообложения на 2015 г.; приводится пример – Приказ об утверждении Положения об учетной политике для целей налогообложения при общей системе налогообложения на 2015 г.; приводятся подробные Комментарии к Положению об учетной политике для целей налогообложения и др.	Брызгалин А.В. [2]
Описываются правила формирования учетной политики для целей налогообложения; изложен порядок раскрытия учетной политики; рассмотрены ключевые аспекты, учитываемые в ходе разработки учетной политики для целей налогообложения	Брянцева Л.В., Полозова А.Н. [4]
Раскрываются основные аспекты учетной политики организации для целей налогообложения, изучаются принципы составления учетной политики для целей налогообложения, раскрываются основные налоговые нововведения на 2015 г.	Горбова Н. [5]
Раскрывается сущность и обоснована необходимость разработки учетной политики для целей налогового учета агрохолдинга; рассматриваются особенности налоговых отношений холдинговых компаний с бюджетом; раскрывается порядок составления налоговой учетной политики в агрохолдинге; систематизированы правила формирования учетной политики для целей налогообложения	Ермакова М.С. [6]
Излагаются варианты элементов учетной политики в соответствии с Налоговым кодексом РФ: НДС, налог на прибыль, налог на имущество, учет расходов. Отмечается цель налогового учета и его роль в разработке учетной политики	Зонова А.В., Горячих С.П. [7]
Приводится образец учетной политики для целей налогового учета, включающий разделы: общие положения, налог на имущество, транспортный налог, НДС, НДФЛ, налог на прибыль; рассматривается порядок внесения изменений в налоговую учетную политику	Ларина Л.П. [8]
Описываются особенности налогового учета в организациях, его взаимосвязь с учетной политикой для целей налогообложения; характеризуются задачи налогового учета и варианты налогового учета; раскрыты требования, предъявляемые к учетной политике для целей налогообложения	Полозова А.Н., Брянцева Л.В. [14]
Рассматриваются правила формирования и раскрытия учетной политики для целей налогообложения; излагаются варианты пунктов учетной политики со ссылкой на документы в соответствии с НК РФ: НДС, налог на прибыль, налог на имущество, НДФЛ, налоговый учет доходов и расходов, резервы, оценка стоимости покупных товаров, сырья, материалов; отмечаются ключевые аспекты формирования и раскрытия учетной политики: 1) дополнения и изменения; 2) первичные документы, счета-фактуры; 3) учетная политика в соответствии с МСФО	Полозова А.Н., Брянцева Л.В. [14]

Как видно из характеристики основных аспектов, изложенных в данных публикациях, в настоящее время в Российской Федерации порядок ведения налогового учета, формирования и раскрытия учетной политики для целей налогообложения находит необходимое и серьезное воплощение в экономической деятельности организации.

Ключевым положением данных публикаций является следующее: принятая учетная политика для целей налогообложения организации должна обеспечивать целостность системы налогового учета, поэтому она должна охватывать все необходимые аспекты учетного процесса.

Библиографический список

1. Березин А. Самые важные пункты о бухгалтерском учете и налогах в учетной политике любой компании / А. Березин // Главбух. – 2014. – № 2. – С. 34-39.
2. Брызгалин А.В. Учетная политика предприятия для целей налогообложения на 2015 год / А.В. Брызгалин // Налоги и финансовое право. – 2015. – № 2. – С. 10-199.
3. Брянцева Л.В. Сущность налогового мониторинга как нового вида налогового администрирования / Л.В. Брянцева, И.В. Оробинская, И.Н. Маслова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2014. – Вып. 4 (43). – С. 189-198.
4. Брянцева Л.В. Учетная политика для целей налогообложения: практическая реализация / Л.В. Брянцева, А.Н. Полозова // Территория науки. – 2015. – № 2. – С. 87-92.
5. Горбова Н. Учетная политика организации в целях налогообложения на 2015 год / Н. Горбова // Налоговый учет для бухгалтера. – 2015. – № 3. – С. 18-27.
6. Ермакова М.С. Учетная политика для целей налогового учета агрохолдинга / М.С. Ермакова // Налоги и налогообложение. – 2013. – № 4. – С. 256-262.
7. Зонова А.В. Учетная политика организаций: практические рекомендации / А.В. Зонова, С.П. Горячих // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2013. – № 7. – С. 39-46.
8. Ларина Л.П. Учетная политика для целей налогообложения / Л.П. Ларина // Бухгалтерский учет. – 2013. – № 12. – С. 35-41.
9. Луканина А.В. Анализ базовых категорий МСФО в рамках принципа приоритета содержания над формой / А.В. Луканина // Международный бухгалтерский учет. – 2015. – № 32. – С. 28-40.
10. Макарова Л.Г. Применение конструктора учетной политики СПС «Консультант плюс» в практике и преподавании аудита. Эффективность деятельности организации / Л.Г. Макарова, Л.И. Кельдина // Международный бухгалтерский учет. – 2015. – № 21. – С. 45-58.
11. Назаренко Б.А. К практическим определениям юридических критериев налоговой оптимизации / Б.А. Назаренко // Налоги. – 2015. – № 1. – С. 22-27.
12. Немова Н.И. Новое в налоговом законодательстве / Н.И. Немова // Бухгалтерский учет. 2015. – № 2. – С. 14-17.
13. Оробинская И.В. Проблемные аспекты применения НДС предприятиями АПК России / И.В. Оробинская, А.Г. Казьмин // Налоги и финансовое право. – 2014. – № 12. – С. 41-50.
14. Полозова А.Н. Учетная политика организации для целей налогообложения: особенности формирования / А.Н. Полозова, Л.В. Брянцева // Сахар. – 2014. – № 9. – С. 2-5.
15. Филобокова Л.Ю. Налоговая политика и налогообложение субъектов малого предпринимательства / Л.Ю. Филобокова, О.В. Григорьева // Аудитор. – 2014. – № 12. – С. 77-87.
16. Шаталов С.Д. Об основных направлениях налоговой политики на современном этапе / С.Д. Шаталов // Финансы. – 2015. – № 5. – С. 3-7.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Анна Николаевна Полозова – доктор экономических наук, профессор кафедры налогов и налогообложения, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-87-60, E-mail: annapolo@yandex.ru.

Лариса Викторовна Брянцева – доктор экономических наук, профессор кафедры налогов и налогообложения, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-87-60, E-mail: blv2466@mail.ru.

Ирина Викторовна Оробинская – доктор экономических наук, доцент кафедры налогов и налогообложения, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-87-60, E-mail: orob-irina@yandex.ru.

Маслова Ирина Николаевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры налогов и налогообложения, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-87-60, E-mail: irmsl@mail.ru.

Дата поступления в редакцию 29.04.2016

Дата принятия к печати 08.06.2016

AUTHOR CREDENTIALS

Affiliation

Anna N. Polozova – Doctor of Economic Sciences, Professor, the Dept. of Taxes and Taxation, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-87-60, E-mail: annapolo@yandex.ru.

Larisa V. Bryantseva – Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Dept. of Taxes and Taxation, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-87-60, E-mail: blv2466@mail.ru.

Irina V. Orobinskaya – Doctor of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Taxes and Taxation, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-87-60, E-mail: orob-irina@yandex.ru.

Irina N. Maslova – Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Taxes and Taxation, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-87-60, E-mail: irims1@mail.ru.

Date of receipt 29.04.2016

Date of admittance 08.06.2016

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО БАНКОВСКОГО СЕКТОРА

Татьяна Васильевна Савченко¹
Елена Николаевна Камышанченко²
Юлия Николаевна Северина²

¹ Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Алексеевский филиал

² Белгородский государственный национальный исследовательский университет

Проведено исследование современного состояния банковского сектора России с целью выявления и анализа существующих проблем и разработки возможных путей их решения. Рассмотрены основные показатели, характеризующие состояние и перспективы развития российского банковского сектора; выявлено существенное снижение количества российских банков и небанковских кредитных организаций (в качестве причин такого снижения авторы указывают периодические колебания в развитии исследуемой сферы, а также изменения политики Центрального банка РФ); сформулированы важнейшие проблемы, стоящие перед банковским сектором, и представлены прогнозы или возможные сценарии его развития в современных условиях, которые характеризуются нарастанием экономической нестабильности. Отмечено негативное влияние антироссийских санкций на банковский сектор. В качестве одной из ведущих проблем названы сокращение объемов прибыли в банковском секторе и увеличение количества убыточных кредитных организаций. Авторы делают вывод, что отчасти данные проблемы вызваны снижением реальных доходов и благосостояния населения, а также понижением степени его доверия к банковской системе. Авторы согласны с мнением других экспертов, что в ближайшие годы количество коммерческих банков в РФ еще более сократится. Решение перечисленных проблем авторы видят в усилении роли банковского сектора в экономике страны, в том числе за счет увеличения капитализации банков, устранения региональных и отраслевых диспропорций как в экономике, так и в банковском секторе, расширения перечня предоставляемых услуг, развития автоматизации, активизации международной деятельности. Важную роль в развитии банковской системы авторы отводят совершенствованию риск-менеджмента, повышению качества корпоративного управления и работе над деловой репутацией.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: санкции, низкая капитализация, ресурсная база, отток капитала, динамика.

CURRENT STATUS AND PROSPECTIVE LINES OF DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN BANKING SECTOR

Tatiana V. Savchenko¹
Elena N. Kamyshanchenko²
Yuliya N. Severina²

¹ Belgorod State National Research University, Alekseyevka Branch

² Belgorod State National Research University

The authors have conducted a study on the current status of the Russian banking sector in order to identify and analyze the existing problems and develop their possible solutions. The main indicators characterizing the state and perspectives for development of the Russian banking sector were considered. It was revealed that there is a significant decrease in the number of Russian banks and non-bank credit organizations (as the reasons for this decline the authors suggest periodic variations in the development of the studied industry, as well as changes in the policy of the Central Bank of the Russian Federation). The authors have formulated the most important challenges facing the banking sector and presented forecasts or possible scenarios of its development in the modern conditions, which are characterized by an increase in economic instability. A negative impact of anti-Russian sanctions on the banking sector was noted. As one of the key problems the authors mention a reduction in the volumes of profit in the banking sector and an increase in the number of unprofitable credit institutions, and conclude that these problems are partly caused by the decline in real incomes and welfare, as well as a decrease in the degree of people's confidence in the banking system. The authors agree with the opinions of other experts that in the coming years the number of commercial banks in the Russian Federation will be further reduced. The solution to these problems, according to the authors, lies in strengthening the role of the banking sector in the country's economy, also by increasing the capitalization of banks, elimination of regional and sectoral imbalances both in the economy and the banking sector, expanding the list of services being rendered, development of automation, and increased international activity. The authors assign an important role in the development of the banking system to improving the risk management, increasing the quality of corporate governance, and working on business reputation.

KEY WORDS: sanctions, low capitalization, resource base, capital outflow, dynamics.

Банковский сектор является важнейшим элементом национальной экономики, оказывающим прямое влияние на достижение целей развития национальной экономики и социальной сферы. Его стратегическое значение заключается в том, что одновременно он является и каналом обращения национальной валюты, и орудием влияния на экономику, и местом хранения временно свободных средств хозяйствующими субъектами, и стимулом развития национальной экономики, и элементом, воздействующим на степень устойчивости социальной и экономической сферы государства.

Особое значение имеет общественное значение банковского сектора. Он в силу своего существования и развития может и должен способствовать достижению национальных социальных целей, являясь социально-экономическим институтом, специфика которого состоит в способности содействовать экономическому росту посредством исполнения своих прямых обязанностей, т.е. проведения коммерческих операций, причем каждая из последних может и не быть напрямую связана с каким-либо общественно полезным результатом. Эта специфика более развита в том случае, когда высока способность банковского сектора к обеспечению эффекта мультипликации денежного предложения, а управление последним осуществляет Центральный банк. Своеобразным критерием эффективности правительственного регулирования деятельности банковской системы может служить способность регулирующего органа поощрять или принуждать всю совокупность частных банковских институтов к деятельности, хотя бы косвенно направленной на достижение общественно значимого и социально положительного результата.

Современное состояние российского банковского сектора определено его развитием за последние 20 лет, в течение которого были и годы бурного развития, и периоды активного расширения предложения банковских услуг предприятиям и населению, и «оздоровительная» политика ЦБ, и др.

В таблице 1 представлена динамика численности российских банков и небанковских кредитных организаций за последние годы [3].

Таблица 1. Динамика численности российских банков и небанковских кредитных организаций в 2008-2015 гг., на 1 января текущего года

Показатели	Годы								2015 г. к 2008 г.
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Кредитные организации	1 136	1 108	1 058	1 012	978	956	923	834	- 302
Ежегодное сокращение	-	28	50	46	34	22	33	89	-

За последние 8 лет численность российских банков и небанковских кредитных организаций сократилась на 302, или на 26,6%. Ту же динамику подтверждают показатели таблицы 2 [8].

Таблица 2. Количественные характеристики кредитных организаций России, на 1 января текущего года

Показатели	2014 г.	2015 г.
Зарегистрировано кредитных организаций Банком России и другими органами	1071	1024
Действующие кредитные организации (кредитные организации, имеющие право на осуществление банковских операций)	923	740
Кредитные организации, зарегистрированные Банком России, но еще не оплатившие уставный капитал и не получившие лицензию (в рамках законодательно установленного срока)	0	0
Кредитные организации, у которых отозвана (аннулирована) лицензия на осуществление банковских операций	148	284
Кредитные организации, имеющие лицензии на осуществление операций в иностранной валюте	623	488
Кредитные организации, имеющие генеральные лицензии	270	233

Выявленная динамика является результатом последовательных действий Банка России по уменьшению негативных вопросов функционирования банковского сектора. Кроме того, расширяется влияние государства на банковский сектор, усиливается борьба с выводом средств из России, с теневыми схемами по обналичиванию денежных средств. Однако даже при таких активных действиях сохраняется ряд проблем ведения банковского бизнеса и недостаточная конкурентоспособность российского банковского сектора.

Прошедшие 2014 и 2015 гг. оказались одними из самых трудных и при этом важных за весь период функционирования современной банковской системы в Российской Федерации. С одной стороны, Центральный банк РФ взял курс на решение негативных проблем функционирования банковского сектора с целью его укрепления. С другой стороны, сложности в банковском секторе были определены финансово-экономическим кризисом и политической ситуацией, в которой оказалась Российская Федерация.

В 2014 г. российские банки утратили возможность получать заемные средства из-за рубежа, что связано с введением санкций западных стран. Это выразилось в нехватке требующихся ресурсов ликвидности у российских банков, так как кредиты Центрального банка РФ имели возможность получить далеко не все коммерческие банки. При этом нельзя обойти вниманием немалую нагрузку на отечественные банки, связанную с предусмотренными регулятором крупными вынужденными резервами. В 2014 г. банки зарезервировали свыше триллиона рублей на возможные потери, что привело к сокращению временно свободных денежных средств банков и, как следствие, к заметному сокращению прибыли банковского сектора [11].

Большинством исследователей отмечается увеличение числа неприбыльных кредитных организаций. Доля убыточных российских банков в 2014 г. составила 15% и таким образом достигла своего наивысшего значения за последние несколько лет. Каждый пятый банк сократил свой капитал, в том числе каждый третий из первой сотни рейтинга кредитных организаций [2].

Особое внимание обращается на то обстоятельство, что на капиталы и резервы российских банков негативное влияние оказала переоценка валютных кредитов, это связано с тем, что задолженность российских банков перед иностранными кредиторами значительно возросла. Следствием явилась нехватка средств у банков, именно поэтому коммерческие банки стали брать больше кредитов у Центрального банка.

В дополнение к утрате банками иностранных кредиторов они лишились и части средств, сохранившихся во вкладах соотечественников. Население в значительной степени потеряло доверие к вкладам и банкам, и именно поэтому значительная часть населения предпочла хранить сбережения дома. В 2014 г. произошло заметное сокращение не только рублевых, но и валютных вкладов. По сравнению с кризисом 2008 г., когда можно было отметить взрывной рост объема валютных вкладов, в 2014 г. как валютные, так и рублевые вклады потеряли более 10% [2].

Сложная экономическая обстановка показала, что российские коммерческие банки, как правило, не способны выполнить функцию мобилизации сбережений населения для создания инвестиционного ресурса.

Необходимо выделить и такую особенность банковского сектора России, как диспропорция в распределении активов банковского сектора: примерно 20 самых крупных банков являются обладателями 60% всех активов [2].

Концентрация активов в настоящий момент огромна, и, что не менее важно, в связи с проявлениями общего экономического кризиса эта диспропорция увеличилась, оставив всем банкам, оказавшимся ниже двухсотого места в рейтинге кредитных организаций по величине активов, лишь абсолютно недостаточные для развития 3% рынка.

Снижение стоимости российского рубля к основным мировым валютам также стало серьёзной макроэкономической проблемой. Отказ иностранных инвесторов, из-за политических рисков, вкладывать деньги в российскую экономику, при этом не только в производство, но и в российские банки, увеличивает период стагнации в реальном секторе.

По мнению многих экспертов, в ближайшие годы количество коммерческих банков в РФ сократится, так как помимо «оздоровительной» политики ЦБ, новое требование к капиталу банков (уставной капитал любого российского банка должен быть не менее 300 млн руб.) повлечет в дальнейшем прекращение деятельности мелких банков, которые не смогут выполнить данное требование.

Кроме того, можно ожидать сокращение кредитных портфелей населения и малого бизнеса. Население, скорее всего, будет воздерживаться от получения кредитов, прежде всего – ипотечных, залоговых кредитов по существующим высоким ставкам, и вряд ли можно будет рассчитывать на скорое оживление рынка.

Кроме того, развитие банковского сектора в значительной степени будет определяться динамикой цен на нефть и, как следствие, изменением курса рубля [10].

Правительство Российской Федерации и Центральный банк продолжают реализацию структурных мероприятий по дальнейшему развитию банковского сектора, что особенно актуально при наличии нерешенных проблем и высокой вероятности возникновения новых угроз. Кроме того, вышеназванные обстоятельства обуславливают необходимость продолжения реформирования отечественной банковской системы. Следует выделить низкое качество управления, включая и корпоративный аспект, отсутствие риск-менеджмента и любых систем управления рисками, использование различных манипулятивных схем, отсутствие ответственности владельцев и менеджмента за последствия принимаемых решений или ее низкий уровень, погоня за прибылью в ущерб финансовой устойчивости, вовлечение кредитных организаций в противоправную деятельность. Все это и другие проблемы являются теми задачами, решением которых в ближайшее время придется заниматься и российскому Правительству и Банку России [12].

Как положительный фактор, способствующий развитию, необходимо отметить наличие зарубежного капитала в банковском секторе Российской Федерации, так как именно это усиливает конкуренцию на российском рынке банковских услуг. Но для стимулирования и развития на российском рынке банковских услуг добросовестной и честной конкуренции, без ущерба для качества и доходности банковского обслуживания организаций и населения, в рамках имеющихся международных соглашений необходима реализация мероприятий лимитирующего характера касательно участия иностранного капитала в банковском секторе РФ.

Следует подчеркнуть, что в ближайшем периоде развития российских банков интенсивная автоматизация банковской деятельности по-прежнему останется актуальной. Внедрение автоматизированных банковских систем и технологий дистанционного обслуживания в кредитных организациях, позволяющих увеличить их клиентскую базу и предоставление банковских услуг, останется актуальной задачей еще на долгую перспективу [1].

На настоящий момент главная среднесрочная цель Правительства РФ и Центрального банка РФ – дальнейшее усиление роли банковского сектора в экономике страны [7].

Достижение данной цели невозможно без повышения качества и расширения ассортимента банковских услуг, предоставляемых кредитными организациями предприятиям и населению, изменения системы и повышения эффективности управления, дальнейшего развития открытости и прозрачности работы конкретных кредитных организаций и всего сектора в целом, создания условий, не позволяющих кредитным организациям участвовать в легализации доходов, полученных нелегальным путем, или финансировании терроризма.

Несомненно, развитие российского банковского сектора невозможно без взаимодействия с международными организациями. Но активная международная деятельность российских банков ограничивается и сдерживается рядом структурных недостатков российской банковской системы. Основные из них – недостаточный уровень банковской капитализации; непрозрачность деятельности, низкий уровень развития кредитной культуры и др. [5].

Развитие международной деятельности российского банка на мировом финансовом рынке невозможно без повышения качества корпоративного управления и риск-менеджмента [9].

Сегодня руководство российских банков уже занимается вопросами мониторинга и управления рисками, корпоративного управления, но далеко не в достаточной степени. Так, по мнению Moody's, 8 из 10 банков России имеют самую низкую оценку за риск-менеджмент. При этом, согласно экспертам того же агентства, качество управления рисками определяет до 21% рейтинга финансового благополучия банка [4].

Низкое качество риск-менеджмента в российских коммерческих банках определяется многими факторами, но основные из них следующие:

- формальная роль совета директоров;
- отсутствие структурных подразделений по управлению рисками;
- имеющиеся службы риск-менеджмента либо ограничены в своих функциях, либо выполняют их формально и не имеют авторитета в банке;
- низкий уровень технологий и подходов в обслуживании клиентов;
- неудовлетворительное состояние осуществляемой лимитной политики;
- неэффективность внутренних отчетов по управлению рисками и др.

Среди перспективных направлений российских коммерческих банков можно выделить и такое, как трастовое управление активами клиентов с использованием всей полноты и многообразия международных финансовых инструментов и всей мощи потенциала мирового финансового пространства. Мы имеем в виду, в первую очередь, клиентов-резидентов Российской Федерации, которые обладают значительными финансовыми ресурсами для того, чтобы начать задумываться о выгодном их размещении и сохранении, но в силу тех или иных обстоятельств не обладают достаточными знаниями и практическим опытом в международной финансовой деятельности. В качестве услуг российский коммерческий банк может предложить такой категории клиентов разъяснение тонкостей тех или иных финансовых инструментов, их преимуществ и рисков. Также перспективным направлением деятельности российских коммерческих банков может быть сопровождение клиентских операций с зарубежной недвижимостью [6].

Вопрос приведения в соответствие с международной практикой критериев деловой репутации топ-менеджеров и членов совета директоров кредитных организаций продолжает оставаться актуальным.

Таким образом, из основных направлений развития и укрепления банковского сектора России в ближайшей перспективе можно выделить следующие:

- увеличение капитализации банков;
- устранение региональных и отраслевых диспропорций как в экономике, так и в банковском секторе;
- укрепление надёжности банковской системы;
- развитие риск-менеджмента;
- повышение качества корпоративного управления;
- развитие международной деятельности и др.

При этом нельзя сбрасывать со счетов и ситуацию разрастания мирового финансово-экономического кризиса, и положение на глобальных и региональных финансовых рынках, которые в существенной степени определяют состояние банковского сектора РФ.

Библиографический список

1. Батаев А.В. Тенденции и перспективы развития рынка информационных технологий в банковском секторе России / А.В. Батаев // Молодой ученый. – 2013. – № 10. – С. 268-271.
2. Бычков А.А. Банковский сектор России под влиянием кризиса 2014-2015 годов / А.А. Бычков, Д.А. Подлинных // Молодой ученый. – 2015. – № 10. – С. 548-551.
3. Гельфанд А. Есть ли альтернатива зачистке российской банковской системы? / А. Гельфанд // Агентство Политических Новостей: Интернет-портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.apn.ru/publications/article34673.htm> (дата обращения: 20.01.2016).
4. Доронкин М. Банковский сектор в 2015 году: голодные игры / М. Доронкин, С. Волков, П. Самиев // Рейтинговое агентство РАЕХ («Эксперт РА») : Интернет-портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://гаexpert.ru/researches/banks/prognoz_2015/ (дата обращения: 20.01.2016).
5. Егоров А.В. Российский банковский сектор в 2014 г.: проверка на прочность / А.В. Егоров // Банковское дело. – 2015. – № 1. – С. 18-22.
6. Заернюк В.М. Перспективы развития розничных банковских услуг на российском рынке / В.М. Заернюк, Г.Р. Фаизова // Финансы и кредит. – 2012. – № 38 (518). – С. 17-23.
7. Закшевский В.Г. Оценка состояния кредитования АПК регионов Центрального Черноземья / В.Г. Закшевский, Т.В. Закшевская // ФЭС: Финансы. Экономика. – 2015. – № 9. – С. 48-52.
8. Обзор банковского сектора Российской Федерации // Центральный банк Российской Федерации. Департамент банковского надзора Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cbr.ru/analytics/bank_system/obs_1601.pdf (дата обращения: 20.01.2016).
9. Сабетова Т.В. Риск-менеджмент : учеб. пособие / Т.В. Сабетова, Т.В. Закшевская. – Воронеж : ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – 213 с.
10. Тетерятников К.С. Экономическая политика и системно значимые банки в период глобальной и внутренней турбулентности: мировой и российский опыт / К.С. Тетерятников // Международная экономика. – 2015. – № 3. – С. 71-81.
11. Чеховская И.А. Банковское кредитование инвестиционной деятельности в России: тенденции и перспективы / И.А. Чеховская, А.С. Федорова // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2014. – № 4 (131). – Т. 18. – С. 152-157.
12. Чеховская И.А. Особенности банковского кредитования инвестиционной деятельности в России / И.А. Чеховская, А.С. Федорова // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 5. – Ч. 1. – С. 544-547.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ Принадлежность к организации

Савченко Татьяна Васильевна – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики, бухгалтерского учета, финансов и менеджмента, ФГАОУ ВО «Белгородский национальный исследовательский университет», Алексеевский филиал, Российская Федерация, Белгородская область, г. Алексеевка, тел. 8(47234) 4-52-27, E-mail: savchenko@bsu.edu.ru.

Камышанченко Елена Николаевна – доктор педагогических наук, профессор кафедры мировой экономики, ФГАОУ ВО «Белгородский национальный исследовательский университет», Российская Федерация, г. Белгород, тел. 8-910-741-64-97, E-mail: kamysh64@mail.ru.

Северина Юлия Николаевна – магистрант кафедры мировой экономики, ФГАОУ ВО «Белгородский национальный исследовательский университет», Российская Федерация, г. Белгород, тел. 8-916-868-43-15, E-mail: yuliya.severina@gmail.com.

Дата поступления в редакцию 26.04.2016

Дата принятия к печати 02.06.2016

AUTHOR CREDENTIALS Affiliation

Tatiana V. Savchenko – Doctor of Economic Sciences, Professor, the Dept. of Economics, Accounting, Finance and Management, Belgorod State National Research University, Alekseyevka Branch, Russian Federation, Belgorod Oblast, Alekseyevka, tel. 8(47234 8) 4-52-27, E-mail: savchenko@bsu.edu.ru.

Elena N. Kamyshanchenko – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, the Dept. of World Economy, Belgorod State National Research University, Russian Federation, Belgorod, tel. 8-910-741-64-97, E-mail: kamysh64@mail.ru.

Yuliya N. Severina – Master's Degree Student, the Dept. of World Economy, Belgorod State National Research University, Russian Federation, Belgorod, tel. 8-916-868-43-15, E-mail: yuliya.severina@gmail.com.

Date of receipt 26.04.2016

Date of admittance 02.06.2016

ТЕНДЕНЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

Ирина Евгеньевна Кривошекова

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Целью исследования является определение тенденций и разработка направлений развития трудового потенциала сельских населенных мест. Объектом рассмотрения послужили трудовые ресурсы сел России в единстве их количественных и качественных характеристик. В процессе исследования применялись экономико-статистические и расчетно-конструктивные методы. Рассмотрены основные факторы, определяющие трудовой потенциал и тенденции его изменения, обоснованы предложения по развитию трудового потенциала. Выявлены тенденции изменения количественных и качественных показателей трудового потенциала РФ за последние 10 лет и определены вызвавшие их причины. Трудовой потенциал села РФ за последние два десятилетия в значительной степени сократился. Об этом свидетельствуют демографические показатели, данные о трудоустройстве населения, уровень социально-экономического развития села. Заработная плата – главный источник доходов большей части населения страны и инвестирования средств в развитие трудового потенциала. В сельском хозяйстве уровень заработной платы слишком низкий, что приводит к нежеланию работника эффективно трудиться, в результате утрачиваются его профессиональные навыки. Наблюдается тенденция снижения качественных характеристик трудового потенциала в результате ухудшения качества образования и уровня медицинского обслуживания. Основные направления развития трудового потенциала села предполагают улучшение демографической ситуации, развитие социальной инфраструктуры, экономический рост сельскохозяйственного производства, перерабатывающих и обслуживающих отраслей, совершенствование социальных гарантий, рост доходов сельского населения, льготное кредитование аграрных предпринимателей для создания новых рабочих мест и снижения уровня безработицы, создание условий и мест для проведения культурного досуга, непрерывное обучение работников аграрной сферы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: трудовой потенциал, демографическая ситуация, уровень социально-экономического развития, оплата труда, социальные гарантии, производительность труда.

TRENDS AND PERSPECTIVES FOR DEVELOPMENT OF LABOR POTENTIAL IN RURAL AREAS

Irina E. Krivoshchekova

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

The objective of this research was to determine the trends and perspectives for development of labor potential in rural areas. The object of study was human resources of villages in Russia in the integrity of their qualitative and quantitative characteristics. The methods of research included the economic, statistical, computational and constructive methods. The authors describe the main factors determining the labor potential and the trends in its changes, and substantiate the suggestions for the development of labor potential. The research helped to identify the trends of qualitative and quantitative changes in the labor potential of the Russian Federation over the last 10 years alongside with their reasons. Labor potential of the Russian villages has decreased significantly over the past two decades. This is proved by demographic indicators, the employment data, and the level of social and economic development of rural areas. Salary is the main source of income of the majority of the population and a source of investments into the development of labor potential. In agriculture the level of salaries is too low, so workers are not willing to work efficiently and as a result are losing their professional skills. There is a trend towards a deterioration of qualitative characteristics of labor potential, which is caused by the deterioration in the quality of education and low level of medical care. The main directions for the development of labor potential of rural areas include the improvement in the demographic situation, development of social infrastructure; economic growth in agricultural production, processing and service sectors; improvement in social guarantees; growing incomes of the rural population; preferential lending for agricultural entrepreneurs in order to create new jobs and reduce the unemployment; creation of the conditions and places for cultural activities; continuous training of agricultural workers, etc.

KEY WORDS: labor potential, demographic situation, level of social and economic development, remuneration of labor, social guarantees, labor productivity.

Трудовой потенциал является одним из основных ресурсов, характеризующих и влияющих на состояние и перспективы развития предприятий, отраслей, территорий, современной экономики страны в целом. Сегодня трудовой потенциал села в значительной степени сократился как количественно, так и качественно, о чем свидетельствуют демографические показатели, данные органов по трудоустройству населения, уровень социально-экономического и культурного развития села (см. табл.).

Показатели, влияющие на состояние трудового потенциала села Российской Федерации

Показатели	Годы					
	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Численность сельского населения, млн чел.	38,6	37,5	37,4	37,3	37,2	37,1
в т. ч. в трудоспособном возрасте	22,7	22,2	22,1	21,8	21,4	21,0
старше трудоспособного возраста	8,3	8,3	8,3	8,4	8,6	8,8
моложе трудоспособного возраста	7,5	7,0	7,0	7,1	7,2	7,3
Среднегодовая численность занятых в экономике – всего, тыс. чел.	66683	67493	67644	67968	67901	67813
в т. ч. в сельском хозяйстве, охоте и лесном хозяйстве, тыс. чел.	7489	6622	6565	6467	6364	6247
Уровень занятости, %	61,3	62,7	63,9	64,9	64,8	65,3
в т. ч. в сельской местности	56,2	57,8	59,4	60,2	60,2	60,6
Уровень безработицы, %	7,1	7,3	6,5	5,5	5,5	5,2
в т. ч. в сельской местности	10,3	10,6	9,6	8,5	7,9	7,6
Динамика производительности труда в экономике в целом, %	105,5	103,2	103,8	103,0	101,9	100,8
в т. ч. в сельском хозяйстве	101,8	88,3	115,1	98,2	106,0	102,9
Среднемесячная начисленная заработная плата: всего в экономике, руб.	8555	20952	23369	26629	29792	32495
в т. ч. в сельском хозяйстве, охоте и лесном хозяйстве, руб.	3646	10668	12464	14129	15724	17724
Прожиточный минимум, руб.	3018	5688	6369	6510	7306	8050
Отношение МРОТ к прожиточному минимуму, %	25	72,7	62,0	67,5	68,2	67,1

По данным, приведенным в таблице, численность сельского населения страны ежегодно сокращается. Так, с 2005 по 2010 г. сельчан стало меньше на 1,1 млн человек, а с 2010 по 2014 г. – на 400 тыс. человек. Сегодня сельских жителей в России осталось 37,1 млн чел., что составляет 26% от всего населения страны. Пик естественной убыли сельского населения за представленный период пришелся на 2005 г. – 7,4‰, а общая убыль достигла 200,9 тыс. человек. Демографическая проблема остается нерешенной, смертность превышает рождаемость, миграционный отток из деревень усиливается. Это привело к изменению воз-

растной структуры сельского населения: за период с 2005 по 2014 г. численность населения в трудоспособном возрасте сократилась на 8% – до 21,0 млн человек; численность населения старше трудоспособного возраста увеличилась на 6,0% – до 8,8 млн человек; численность населения моложе трудоспособного возраста уменьшилась на 4% и составила 7,3 млн человек. Таким образом, сложившаяся демографическая ситуация привела к тенденции сокращения количественных аспектов трудового потенциала села [1].

Усугубляет процесс использования трудового потенциала и его развития состояние рынка труда на селе на фоне тяжелой демографической ситуации. Среднегодовая численность занятых в экономике страны ежегодно растет, при этом в сельском хозяйстве, охоте и лесном хозяйстве в течение анализируемого периода наблюдается тенденция снижения количества работающих, но в целом занятость в сельской местности увеличивается, а зарегистрированная безработица, начиная с 2010 г., сокращается, но значительно превышает этот показатель в целом по стране. Но несмотря на существующую тенденцию увеличения уровня занятости в стране, темпы роста (снижения) производительности труда в целом в экономике в 2005-2012 гг. менялись: если в 2005 г. производительность труда составляла 105,5% относительно предыдущего года, то в 2014 г. – 100,8%.

В сельском хозяйстве колебания темпов роста производительности труда были более существенными:

- в 2005 г. – 101,8%,
- в 2010 г. произошло резкое снижение – до 88,3%,
- в 2011 г. – увеличение на 26,7% относительно 2010 г.,
- в 2014 г. по сравнению с предыдущим годом – спад на 3% – до 102,9% [6, 7].

Высокие колебания производительности труда в сельском хозяйстве, которое остается основным местом работы большинства сельчан, говорит о нестабильных процессах реализации и развития трудового потенциала сельского хозяйства.

Международная организация труда (МОТ) рекомендует развитым европейским странам устанавливать минимальный размер оплаты труда (МРОТ) на уровне не ниже 50% от среднемесячной оплаты в экономике. В России в 2014 г. МРОТ составил 18,4% от средней оплаты. По данным ООН, если оплата труда составляет менее 3 долларов в час, то у работника отсутствует мотивация продуктивно трудиться [3, 8]. А в сельском хозяйстве она не превышает и 2 долларов в час, что приводит к нежеланию работника эффективно трудиться, в результате чего частично или полностью утрачиваются его профессионально-квалификационные навыки, то есть качественные аспекты трудового потенциала.

Заработная плата остается главным источником доходов большей части населения страны и источником инвестирования средств в развитие своего трудового потенциала. Среднемесячная начисленная заработная плата в сельском хозяйстве, охоте и лесном хозяйстве с 2005 по 2014 г. выросла в 4,9 раза и составила 17 724 руб. В этой отрасли оплата растет более высокими темпами, чем в целом в экономике, но по-прежнему остается на очень низком уровне: в 2005 г. – 42%, а в 2014 г. – 55% от средней в экономике. Такой размер оплаты труда не позволяет работнику вкладывать денежные средства в развитие своих физических, интеллектуальных, творческих способностей.

Вместе с тем наблюдается тенденция снижения качественных характеристик трудового потенциала села, обусловленных: ухудшением качества образования и изменением профессионально-квалификационной структуры выпускников вузов, техникумов и профтехучилищ, не соответствующей рынку труда, низким уровнем медицинского обслуживания, высоким уровнем смертности населения, в том числе трудоспособного [9].

Для развития социальной сферы села, повышения качества жизни сельского населения, изменения демографической ситуации, создания квалифицированного и конкурентоспособного кадрового потенциала АПК была разработана и реализована федеральная целевая программа «Социальное развитие села до 2013 года». Данная программа не принесла ожидаемого результата: достичь «темпа прироста сельского населения -0,019», он составил «-0,3» [4]. Ключевые мероприятия данной программы были направлены на развитие газификации, водоснабжения, сети общеобразовательных учреждений, улучшение жилищных условий граждан, но демографическую ситуацию и качество жизни населения нельзя изменить только за счет развития социальной сферы, здесь требуется комплекс социально-экономических мер, направленных на рост доходов граждан и развитие экономических показателей.

Необходимо пересмотреть размер социальных гарантий (прожиточного минимума, МРОТ, пособий, пенсий, стипендий), которые увеличиваются лишь исходя из темпов инфляции и не учитывают реальных минимальных объемов потребностей различных категорий граждан. Для простого воспроизводства рабочей силы человеку необходимо по разным оценкам получать доход в размере 2-4 прожиточных минимумов, а для расширенного воспроизводства – от 6 до 8 прожиточных минимумов, т. е. иметь дополнительные средства для развития своих физических, интеллектуальных творческих и других способностей и возможностей, повышая тем самым свой трудовой потенциал [2]. А прожиточный минимум должен устанавливаться с учетом рекомендованных норм потребления продуктов питания Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) и норм потребления пищевых продуктов, отвечающих требованиям здорового питания [5].

Рост доходов сельских жителей возможен через развитие не только сельскохозяйственного производства, так как сельское хозяйство остается основной сферой деятельности на селе, но и переработки сельскохозяйственной продукции, и обслуживающих отраслей. Это актуально и в плане решения проблемы занятости, поскольку расчеты отдельных авторов показывают, что к 2020 г. в сельском хозяйстве России может сложиться недостаток рабочих мест от 3,1 до 5,2 млн [10]. Мы считаем, что необходимо создавать новые рабочие места в сельской местности, что наряду с широким использованием современной техники и технологий позволит значительно увеличить не только производительность труда, но и эффективнее использовать кадры. Улучшение социальной инфраструктуры, ее «реконструкция» и расширение также будут способствовать созданию дополнительных рабочих мест.

Таким образом, для развития трудового потенциала сельских территорий необходимо использовать комплекс мероприятий, способствующих:

- улучшению демографической ситуации;
- развитию социальной инфраструктуры;
- экономическому росту сельскохозяйственного производства, перерабатывающих и обслуживающих отраслей;
- совершенствованию социальных гарантий;
- повышению доходов сельского населения;
- льготному кредитованию предпринимателей для создания новых рабочих мест и снижению уровня безработицы;
- созданию условий и мест для проведения культурного досуга;
- непрерывному обучению на протяжении всей трудовой деятельности.

Библиографический список

1. Кривошекова И.Е. Демографические аспекты формирования трудового потенциала Воронежской области / И.Е. Кривошекова // Достойные условия трудовой жизни как основа развития общества : материалы международной науч.-практ. конф., 19-20 мая 2010 г. / Под ред. А.А. Федченко, В.Н. Эйтингона. – Воронеж : Изд.-полигр. Центр ВГУ, 2010. – Ч. 2. – С. 260-265.
2. Кривошекова И.Е. Подходы к формированию нормативного прожиточного минимума и минимального размера оплаты труда / И.Е. Кривошекова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2014. – Вып. 4 (43). – С. 185-188.
3. Леонидова Г.В. Трудовой потенциал России: проблемы сбережения / Г.В. Леонидова, А.М. Панов, А.В. Попов // Проблемы развития территорий. – 2013. – № 4 (66) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/trudovoy-potentsial-rossii-problemy-sberezheniya> (дата обращения: 15.01.2016).
4. Отчет о реализации ФЦП «Социальное развитие села до 2013 года» за 2013 год [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/documents/document/show/3592.172.htm> (дата обращения: 15.01.2016).
5. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации (Минздравсоцразвития России) от 2 августа 2010 г. № 593н «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rg.ru/pril/42/73/53/5313_11.gif (дата обращения: 15.01.2016).
6. Российский статистический ежегодник. 2013 г. : Стат. сб. – Москва : Росстат, 2013. – 717 с.
7. Российский статистический ежегодник. 2015 г. : Стат. сб. – Москва : Росстат, 2015. – 727 с.
8. Тарасова Н.А. Достоверность социально-экономических показателей: семиотический подход / Н.А. Тарасова. – Москва - Санкт-Петербург : Нестор-История, 2012. – 288 с.
9. Федченко А.А. Образовательная и профессиональная подготовка работников как фактор повышения их конкурентоспособности на рынке труда / А.А. Федченко, Е.С. Юнаковская // Инновационные доминанты социальной сферы: материалы ежегодной международной науч.-практ. конф. по проблемам социально-трудовых отношений. 14-е заседание. 30 мая 2014 г.; под ред. А.А. Федченко, Л.П. Арзамасцева. – Воронеж : Воронежский государственный педагогический университет, 2014. – С. 167-171.
10. Четвертаков И. Методология прогнозирования баланса трудовых ресурсов сельских территорий / И. Четвертаков // АПК: экономика и управление. – 2012. – № 18. – С. 73-79.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ Принадлежность к организации

Ирина Евгеньевна Кривошекова – старший преподаватель кафедры экономики предприятия и труда, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-78-35, E-mail: irisinka201@rambler.ru.

Дата поступления в редакцию 05.02.2016

Дата принятия к печати 10.05.2016

AUTHOR CREDENTIALS Affiliation

Irina E. Krivoshchekova – Senior Lecturer, the Dept. of Enterprise and Labor Economics, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-78-35, E-mail: irisinka201@rambler.ru.

Date of receipt 05.02.2016

Date of admittance 10.05.2016

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕГАТИВНЫХ ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА АГРОЛАНДШАФТНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

Сергей Викторович Саприн
Виктор Дмитриевич Постолов

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Многие исследователи уделяют большое внимание степени влияния антропогенно-техногенной нагрузки на агроландшафты, в то время как проблемы природной нагрузки остаются недостаточно изученными. Исторически сложившееся районирование сельскохозяйственного производства за долгие годы выделило регионы, наиболее приемлемые для того или иного аграрного использования, однако в условиях необратимого глобального потепления климата возрастает актуальность исследования и оценки природных нагрузок, их прогнозирования и принятия заблаговременных мер к уменьшению ущерба от их воздействия. Целью проведенного исследования является разработка методического подхода к балльной оценке воздействия негативных природных факторов на агроландшафтные экосистемы и его апробация на примере Воронежской области. В качестве объекта исследования рассматривались агроландшафты в пределах границ муниципальных районов. Расчет природной нагрузки на агроландшафт проводили на основании ливневого, ветрового и температурного воздействия через отношение наблюдений, зафиксировавших выбранный фактор, к общему числу наблюдений. Использовались материалы архива наблюдений метеостанций в разрезе муниципальных районов Воронежской области по данным ближайшей метеостанции. Выборка наблюдений проведена за период с 31.12.2004 по 01.01.2016 г. (11 лет) и содержала полный цикл учитываемых метеоданных. Показано, что наибольшая нагрузка негативных природных факторов (2,1-2,5 балла) оказывается в южных и восточных районах области, а наименьшая (1,9-2,1 балла) – в западных, северо-восточных и центральном районах. Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод о современном состоянии природной нагрузки на агроландшафты Воронежской области, а также о том, что происходящие климатические изменения способствуют усилению негативного воздействия различных природных факторов на агроландшафты и способны изменить характер земледельческой деятельности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: агроландшафт, изменение климата, метеоданные, природная нагрузка, Воронежская область.

ON THE ASSESSMENT OF THE IMPACT OF NEGATIVE NATURAL FACTORS ON AGROLANDSCAPE ECOSYSTEMS

Sergey V. Saprin
Viktor D. Postolov

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

Many researchers focus on the degree of impact of anthropogenic and technogenic load on agricultural landscapes, while the issues of natural load are still understudied. Over many years the historically developed regionalization of agricultural production has defined the regions that are most suitable for some particular uses. However, in the conditions of irreversible global warming there is an increasing need for studying and assessing the natural load, as well as its forecasting and taking timely measures to decrease the losses from its impact. The objective of this study was to develop a methodological approach to scoring the impact of negative natural factors on agrolandscape ecosystems and its approbation on the example of Voronezh Oblast. The object of study included the agricultural landscapes within the borders of municipal districts. The calculation of the natural load on the agrolandscape was carried out on the basis of the impact of heavy rain, wind and temperature through ratio of observations registering the selected factor to the total number of observations. The authors used the archived materials of meteorological observations in terms of municipal districts of Voronezh Oblast according to the data of the nearest meteorological station. Sampling of observational data was performed within the period from 12.31.2004 to 01.01.2016 (11 years) and contained a full cycle of the recorded meteorological data. It was shown that the greatest burden of negative natural factors (2.1-2.5 points) was observed in the Southern and Eastern areas of the Oblast, and the lowest burden (1.9 to 2.1 points) was in the Western, North-Eastern, and Central regions. Analyzing the obtained results, a conclusion can be made concerning the current natural load on agrolandscapes of Voronezh Oblast, and it can be concluded that the occurring climate changes promote an increased negative impact of different natural factors on agrolandscapes and can change the character of agricultural activities.

KEY WORDS: agrolandscape, climate change, meteorological data, natural load, Voronezh Oblast.

Агроландшафт, включая в себя как природные (естественные и преобразованные), так и антропогенно-техногенные компоненты, заменяющие механизмы саморегулирования, испытывает постоянные нагрузки.

В результате антропогенной нагрузки на ландшафт, нарушающей (изменяющей) энергетический и вещественный баланс геосистемы, её экологическое равновесие в целом, образуется «антропогенно нарушенная геосистема» для всех типов выведенных из состояния равновесия природных, измененных и вновь созданных человеком геосистем [2].

Процесс самовосстановления природной среды вызывает противоречие устойчивости измененного природного ландшафта и образованного на его месте ландшафта аграрного.

На фоне постоянно существующего противоречия внутри агроландшафта, которое является неотъемлемой частью его существования, происходит воздействие факторов, выходящих за рамки функционирования и естественной динамики аграрного ландшафта, требующих определенных энергетических затрат на сохранение устойчивости к их воздействию, либо восстановление заложенного функционирования. Такие воздействия можно назвать негативными, однако если воздействие каких-то факторов наносит существенный ущерб либо способно вызвать структурные непоправимые изменения в экосистеме, они будут считаться критическими (рис. 1).

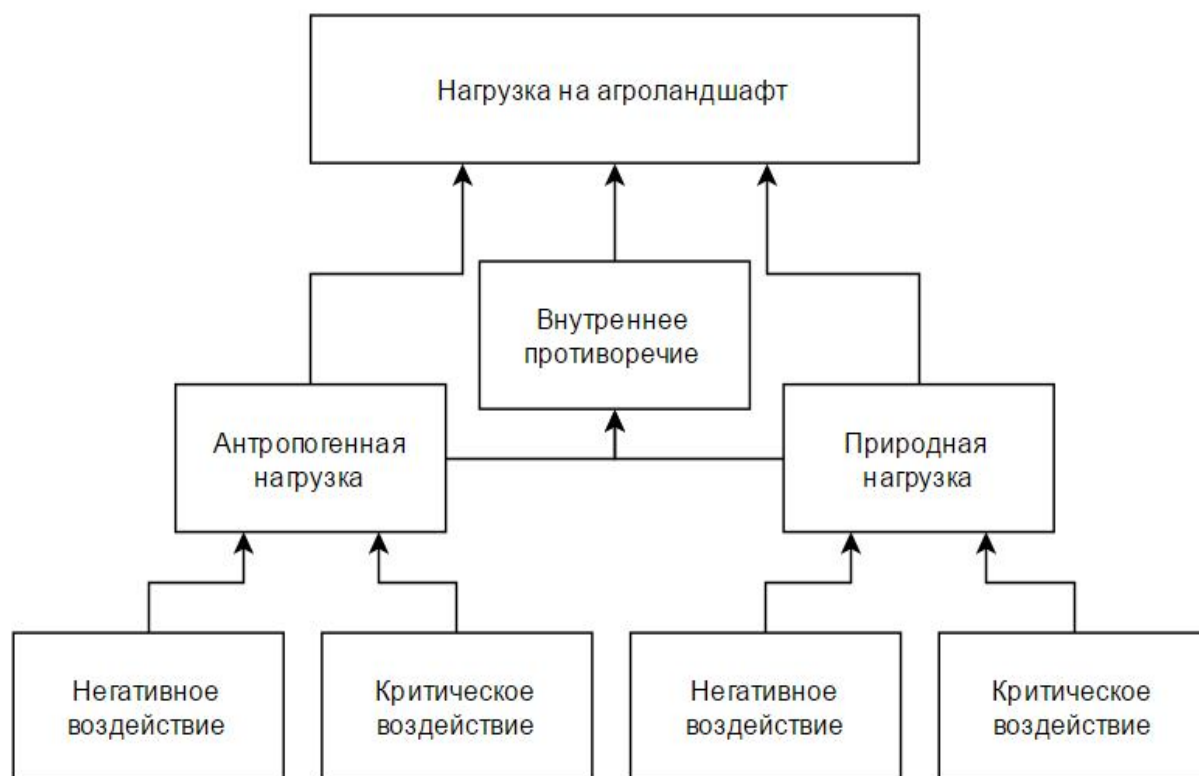


Рис. 1. Нагрузка на агроландшафт

Многие исследователи уделяют большое внимание степени влияния антропогенно-техногенной нагрузки на агроландшафты, в то время как проблемы природной нагрузки остаются недостаточно изученными.

Среди ученых, которые исследовали нагрузку природных факторов на биосистемы, можно выделить И.И. Букс, которая, руководствуясь климатическими показателями, предложила качественные характеристики устойчивости [1], В.А. Световласова, рассмотревшего устойчивость систем как к антропогенным, так и природным воздействиям [7], В.Т. Трофимова, предложившего ввести в структуру экосистемы неучтенный ранее компонент природного воздействия [9].

Согласно материалам исследований, посвященных вопросам климатических изменений («Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации» [5], «Региональные изменения климата: агроклиматические оценки для производства сельскохозяйственных культур и землепользования» [6], и др. [8, 10]), несмотря на общую положительную оценку потепления климата для сельского хозяйства России, выводы экспертов говорят об увеличении количества опасных гидрометеорологических и природных явлений и ухудшении агрометеорологических условий возделывания сельскохозяйственных культур на территории Центрально-Черноземного и Восточно-Сибирского экономических районов.

Исторически сложившееся районирование сельскохозяйственного производства за долгие годы выделило регионы, наиболее приемлемые для того или иного аграрного использования, однако в условиях необратимого глобального потепления климата возрастает актуальность исследования и оценки природных нагрузок, их прогнозирования и принятия заблаговременных мер к уменьшению ущерба от их воздействия. Многие государства сегодня просчитывают результаты изменения климата и продолжают вести подготовку к новым возможным условиям ведения хозяйственной деятельности. Так, в Израиле реализуются проекты по созданию региональных климатических сред, которые позволяют исключить либо минимизировать негативные влияния изменения климата [3].

Целью проведенного исследования является разработка методического подхода к балльной оценке воздействия негативных природных факторов на агроландшафтные экосистемы и его апробация на примере Воронежской области (табл. 1).

Таблица 1. Балльная шкала уровня природной нагрузки

Уровень антропогенной нагрузки	Балл
Критический	5,00
Высокий	4,00
Средний	3,00
Низкий	2,00
Незначительный	1,00

В качестве объекта исследования рассматривались агроландшафты в пределах границ муниципальных районов Воронежской области.

Расчет природной нагрузки на агроландшафт проводили на основании ливневого, ветрового и температурного воздействия.

Для выполнения исследования были выбраны следующие показатели негативного воздействия (k_i):

- ливневая нагрузка: отношение наблюдений, зафиксировавших ливневые погодные явления, к общему числу наблюдений (k_1);
- ветровая нагрузка: отношение наблюдений, зафиксировавших умеренную и высокую скорость ветра (6 м/с и более), к общему числу наблюдений (k_2);
- нагрузка высоких температур: отношение наблюдений, зафиксировавших высокую температуру воздуха (25°C и выше), к общему числу наблюдений (k_3);
- нагрузка низких температур: отношение наблюдений, зафиксировавших низкую температуру воздуха (-15°C и ниже), к общему числу наблюдений (k_4).

Исследование факторов проводилось по материалам архива наблюдений метеостанций Воронеж, Анна, Богучар, Борисоглебск, Калач, Каменная Степь, Лиски, Урюпинск, Жердевка [4] в разрезе муниципальных районов Воронежской области по данным ближайшей метеостанции. Выборка наблюдений проведена за период с 31.12.2004 по 01.01.2016 (11 лет) и содержала полный цикл учитываемых метеоданных.

Расчет уровня природной нагрузки проводился по формуле

$$УПН = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \cdot 100 \right)^{1+n_i} / N, \quad (1)$$

где i – номер показателя;

s – количество показателей;

n_i – количество наблюдений показателя;

N – общее число наблюдений;

$УПН$ – уровень природной нагрузки.

Представленная формула учитывает вероятность повторения события негативного воздействия конкретного фактора, что, по нашему мнению, приводит к увеличению его негативного влияния. Поскольку влияние на агроландшафты рассматриваемых нагрузок не является критическим, в отличие от опасных природных явлений, будем считать их воздействие условно одинаковым.

Переход к балльному показателю уровня природной нагрузки ($ПН_B$) производится через значение коэффициента природной нагрузки ($К_{ПН}$), определяемого по формуле

$$К_{ПН} = \frac{УПН}{s}, \quad (2)$$

где $УПН$ – уровень природной нагрузки;

s – количество показателей;

$К_{ПН}$ – коэффициент природной нагрузки.

Зависимость уровня природной нагрузки ($УПН$) от значения показателя негативного природного воздействия (k_i) представлена графически на рисунке 2.

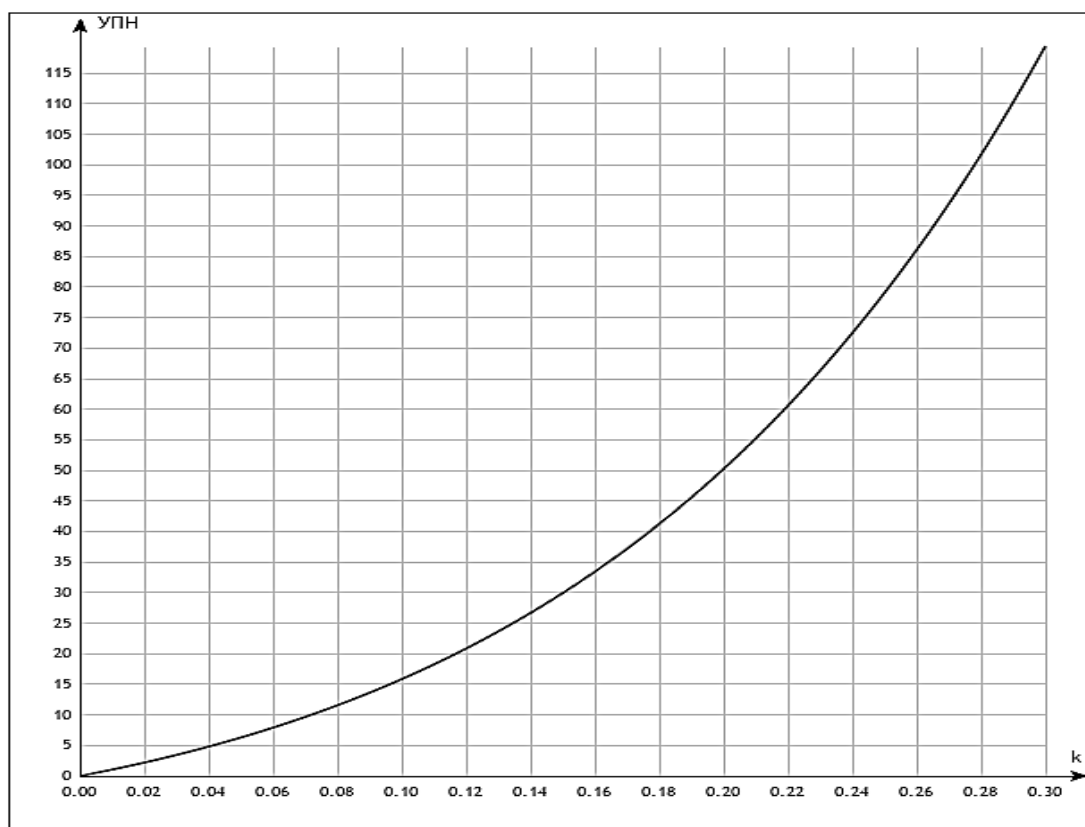


Рис. 2. Зависимость уровня природной нагрузки (УПН) от значения показателя негативного природного воздействия

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

На основании построенной функции значение уровня природной нагрузки (УПН) будет стремиться к критическому воздействию (принятому за 100) при приближении коэффициента негативного природного воздействия (k_i) к значению 0,28 (28%). Учитывая приведенные на рисунке 2 значения показателя негативного природного воздействия, дадим балльную оценку коэффициента природной нагрузки, используя оценочную шкалу, предлагаемую в таблице 2. Данные оценки природной нагрузки на агроландшафт представлены в таблице 3.

Таблица 2. Балльная оценка коэффициента природной нагрузки

Значение	Балльная оценка				
	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
$K_{пн}$	< 5,00	5,00-11,00	11,01-18,00	18,01-25,00	> 25,00

Таблица 3. Оценка природной нагрузки на агроландшафт

Оцениваемый район	Коэффициент показателя, %				Количество наблюдений, N	УПН	ПНБ
	k_1	k_2	k_3	k_4			
Аннинский	2,33	5,32	7,47	3,83	28479	20,90	2,04
Бобровский	5,20	0,93	8,98	3,17	28484	20,81	2,03
Богучарский	7,35	1,90	10,2	2,91	31631	26,32	2,26
Бутурлиновский	9,06	2,17	7,34	3,76	28474	25,72	2,24
Верхнемамонский	7,35	1,90	10,2	2,91	31631	26,32	2,26
Верхнехавский	2,33	5,32	7,47	3,83	28479	20,90	2,04
Воробьевский	2,53	4,86	9,06	3,60	31570	22,68	2,11
Грибановский	2,26	0,65	8,50	3,95	28462	17,31	1,87
Калачеевский	2,53	4,86	9,06	3,60	31570	22,68	2,11
Каменский	5,20	0,93	8,98	3,17	28484	20,81	2,03
Кантемировский	7,35	1,90	10,2	2,91	31631	26,32	2,26
Каширский	3,87	6,24	7,05	3,22	31477	22,51	2,10
Лискинский	5,20	0,93	8,98	3,17	28484	20,81	2,03
Нижнедевицкий	3,87	6,24	7,05	3,22	31477	22,51	2,10
Новоусманский	3,87	6,24	7,05	3,22	31477	22,51	2,10
Новохоперский	5,18	17,6	9,26	4,11	29031	26,13	2,26
Ольховатский	5,20	0,93	8,98	3,17	28484	20,81	2,03
Острогожский	5,20	0,93	8,98	3,17	28484	20,81	2,03
Павловский	2,53	4,86	9,06	3,60	31570	22,68	2,11
Панинский	2,33	5,32	7,47	3,83	28479	20,90	2,04
Петропавловский	7,35	1,90	10,2	2,91	31631	26,32	2,26
Поворинский	2,26	0,65	8,50	3,95	28462	17,31	1,87
Подгоренский	5,20	0,93	8,98	3,17	28484	20,81	2,03
Рамонский	3,87	6,24	7,05	3,22	31477	22,51	2,10
Репьевский	5,20	0,93	8,98	3,17	28484	20,81	2,03
Россошанский	7,35	1,90	10,2	2,91	31631	26,32	2,26
Семилукский	3,87	6,24	7,05	3,22	31477	22,51	2,10
Таловский	9,06	2,17	7,34	3,76	28474	25,72	2,24
Терновский	3,10	9,47	7,61	4,64	31556	28,78	2,37
Хохольский	3,87	6,24	7,05	3,22	31477	22,51	2,10
Эртильский	3,10	9,47	7,61	4,64	31556	28,78	2,37
Борисоглебский	2,26	0,65	8,50	3,95	28462	17,31	1,87

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод о современном состоянии природной нагрузки на агроландшафты Воронежской области.

Так, наибольшая нагрузка негативных природных факторов (2,1-2,5 балла) оказывается в южных и восточных районах области, а наименьшая (1,9-2,1 балла) – в западных, северо-восточных, и центральном районах (рис. 3).

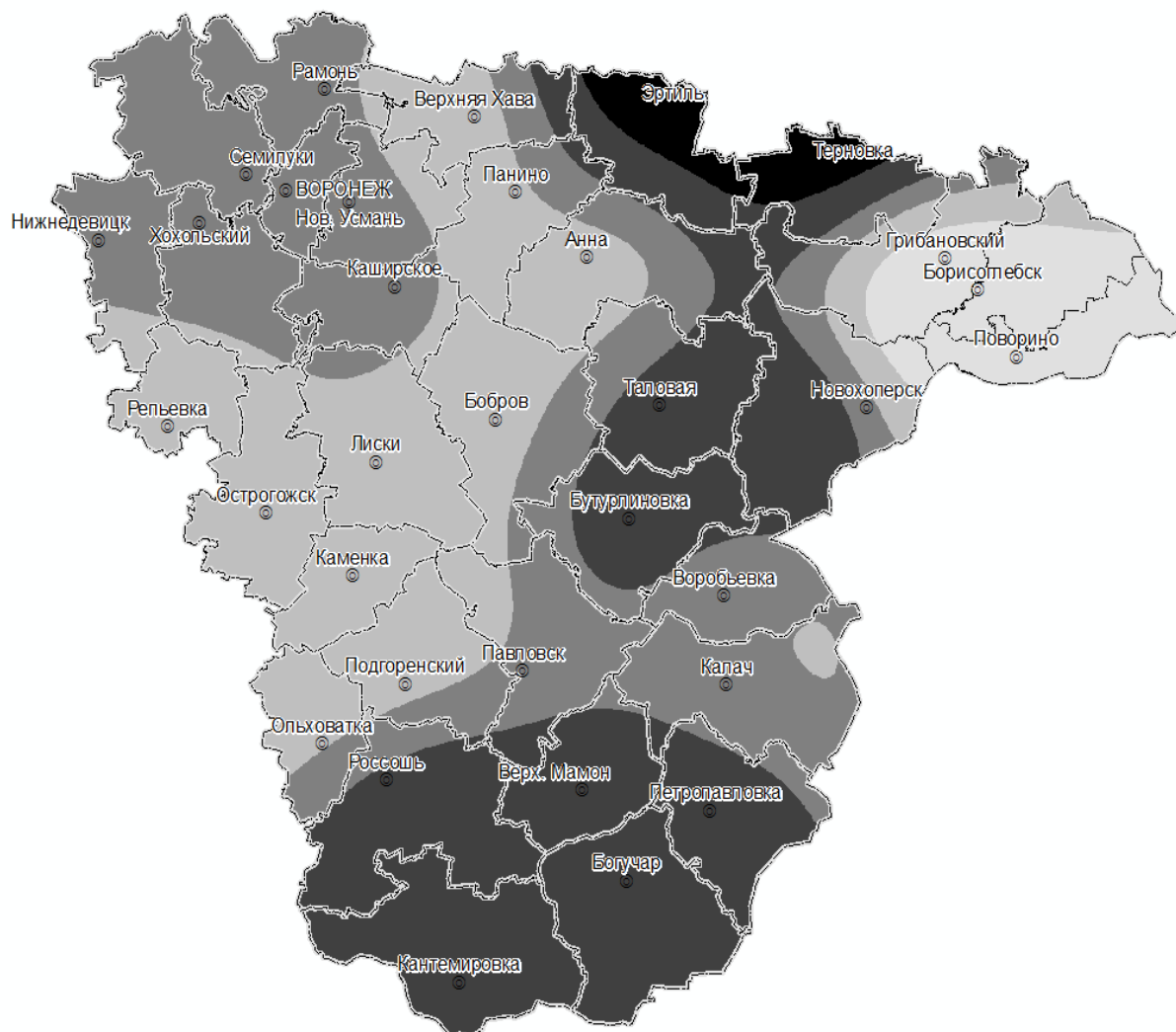
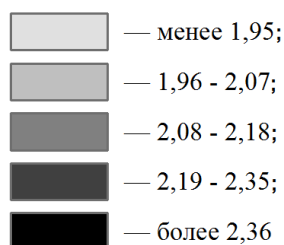


Рис. 3. Интерполяция балла оценки природной нагрузки



Таким образом, по результатам проведенного исследования можно сделать вывод о современном состоянии природной нагрузки на агроландшафты Воронежской области, а также о том, что происходящие климатические изменения способствуют усилению негативного воздействия различных природных факторов на агроландшафты и способны изменить характер земледельческой деятельности.

Библиографический список

1. Букс И.И. Некоторые методические подходы к оценке устойчивости природных комплексов для целей прогноза состояния окружающей среды / И.И. Букс // Проблемы фоновый мониторинга состояния окружающей среды. – 1987. – № 5. – С. 200-212.
2. Голушов П.В. Концепция ренатурации антропогенно нарушенных геосистем: методологические и прикладные аспекты / П.В. Голушов // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11. – С. 556-564.
3. К вопросу об изменении климата / Л. Диневич, Л. Каплан, Г. Бадахова, Г. Каплан // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 2. – С. 60-63.
4. Метеоанные // Расписание погоды (rp5.md.). – 2004-2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rp5.md/archive.php?wmo_id=34240&lang=ru (дата обращения: 19.013.2016).
5. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Последствия изменения климата. – Москва : Росгидромет, 2008. – Т. 2. – 291 с.
6. Павлова В.Н. Региональные изменения климата: агроклиматические оценки для производства сельскохозяйственных культур и землепользования : Презентация PowerPoint / В.Н. Павлова, В.А. Долгий-Трач, А.А. Караченкова // Авиаметтелеком Росгидромета. – 2015 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.aviamettelecom.ru/projects/presents_orsgmo/pavlova_change_klimat.pdf (дата обращения: 11.12.2015).
7. Световласов В.А. Устойчивость природных систем к природным и антропогенным воздействиям : учеб. пособие. – Москва : Изд-во 11-й ФОРМАТ, 2009. – 100 с.
8. Стратегический прогноз изменений климата Российской Федерации на период 2010-2015 гг. и их влияния на отрасли экономики России. – Москва, 2005. – 28 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.meteorf.ru/upload/pdf_download/Strategic_prediction_Rus.pdf (дата обращения: 21.02.2016).
9. Трофимов В.Т. Структура экосистемы: классические представления и новый подход, его следствия / В.Т. Трофимов // Экологическая геология: теория, практика и региональные проблемы : материалы третьей науч.-практ. конф. (20-22 ноября 2013 г.). – Воронеж : Изд-во «Цифровая полиграфия», 2013. – С. 61-67.
10. Четвертое национальное сообщение, представляемое в соответствии со статьями 4 и 12 Рамочной Конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата и статьей 7 Киотского протокола. – Москва, 2006 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ncsf.ru/uploads/userfiles/files/rusnc4r_rev.pdf (дата обращения: 21.02.2016).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Сергей Викторович Саприн – аспирант кафедры землеустройства и ландшафтного проектирования, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-75-19, E-mail: odsaprin@yandex.ru.

Виктор Дмитриевич Постолов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры землеустройства и ландшафтного проектирования, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-75-19, E-mail: proect@landman.vsau.ru.

Дата поступления в редакцию 10.05.2016

Дата принятия к печати 15.06.2016

AUTHOR CREDENTIALS

Affiliation

Sergey V. Saprin – Post-graduate Student, the Dept. of Land Survey and Landscaping, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-75-19, E-mail: odsaprin@yandex.ru.

Viktor D. Postolov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, the Dept. of Land Survey and Landscaping, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-75-19, E-mail: proect@landman.vsau.ru.

Date of receipt 10.05.2016

Date of admittance 15.06.2016

ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА АГРОЛАНДШАФТЫ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Сергей Викторович Саприн
Элзас Алекпер оглы Садыгов

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Воронежская область относится к числу регионов с высоким уровнем антропогенной нагрузки на окружающую среду. Несбалансированная нагрузка приводит к обострению ряда проблем, таких как эрозия, дегумификация, опустынивание и др., что крайне отрицательно сказывается на сельскохозяйственном производстве. Однако до настоящего времени не разработаны единые четко выраженные нормы, методики и методы определения антропогенной нагрузки на агроландшафты. В связи с этим проведены исследования с целью изучения уровня антропогенной нагрузки на агроландшафты Воронежской области по разработанной авторами методике. Объектом исследования служил земельный фонд области в пределах границ муниципальных районов (в количестве 32). На основе анализа литературных источников были выделены показатели, оказывающие наибольшее влияние на интенсивность антропогенной нагрузки на агроландшафты, которые учитывались при проведении комплексной оценки по балльной шкале, с использованием среднего квадратического отклонения. На основе полученных данных определены районы с высоким (и близким к высокому), средним и ниже среднего уровнем антропогенной нагрузки. Результаты исследований свидетельствуют о необходимости дифференцированного подхода к проектированию перечня комплексных природоохранных, почвозащитных мероприятий по снижению напряженности нагрузки на агроландшафты до предельно допустимых норм. Полученные материалы могут стать основой для разработки региональных и локальных проектов землеустройства и использоваться для контроля уровня антропогенной нагрузки.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: антропогенная нагрузка, агроландшафт, показатели, среднее квадратическое отклонение, комплексная оценка, балльная шкала, Воронежская область.

ASSESSMENT OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON AGROLANDSCAPES OF VORONEZH OBLAST

Sergey V. Saprin
Elzas A.o. Sadygov

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

Voronezh Oblast is a region with high level of anthropogenic impact on the environment. An imbalanced impact causes the aggravation of a number of problems, such as erosion, dehumification, desertification, etc., which take a heavy toll on agricultural production. Due to the fact that so far there are no well-developed uniform and clearly defined rules, no procedures and methods for determining the anthropogenic impact on agricultural landscapes (unlike the impact on the air and water), the authors have conducted a research in order to determine the level of anthropogenic impact on agricultural landscapes of Voronezh Oblast using their own method. The object of this research was the land fund of Voronezh Oblast within the borders of municipal districts (a total of 32 districts). On the basis of analysis of published literature on the subject of the study the authors identified the indicators of anthropogenic impact on agricultural landscapes that were taken into account when performing a comprehensive scoring, considering the fact that a numerical score allows a more accurate assessment of the degree of anthropogenic and technogenic impact. Using the standard deviation allowed selecting the indicators that had the greatest influence on the level of anthropogenic impact. According to the obtained data, the authors highlighted the areas of high (and close-to-high) level of anthropogenic impact, average and below-average level. Grouping of indicators by the level of anthropogenic impact (score) indicates the need for a differentiated approach to the design of the list of integrated environmental and soil conservation activities in order to reduce the strength of impact on agricultural landscapes to permissible tolerance levels. The obtained materials can be the basis for the development of regional and local land use projects and can be used for controlling the level of anthropogenic impact.

KEY WORDS: anthropogenic impact, agrolandscape, indicators, standard deviation, comprehensive assessment, point scale, Voronezh Oblast.

В результате своей деятельности человек так или иначе воздействует на ландшафт, мерой количественного антропогенно-техногенного воздействия является нагрузка. Для природной составляющей ландшафта нагрузкой будет любое воздействие, прямо или косвенно влияющее на геосистему. Первоосновой воздействия, как правило, является изменение баланса вещества и энергии, связанное с их изъятием или привнесением в среду. Ученые и исследователи сходятся во мнении, что ряд современных проблем деградации почв, таких как высокая степень эрозионных процессов, дегумификация, засоление, опустынивание, вызваны интенсивностью антропогенной нагрузки.

Воздействие человека на окружающую среду, особенно со стороны сельскохозяйственного производства, а также вопрос его нормирования в последние годы активно обсуждается в рамках землеустройства и земледелия. Эколого-ландшафтная организация территорий, адаптивно-ландшафтные системы земледелия, основанные на рациональном использовании земельных угодий с учетом различных условий местности, требуют обязательного соблюдения экологических законов и норм допустимой антропогенной нагрузки [1].

Согласно исследованиям Всероссийского научно-исследовательского института земледелия и защиты почв от эрозии современное состояние биосферы относительно обратимо. Только в уменьшении антропогенной нагрузки авторами видится достижение ее устойчивого состояния [11].

По данным государственной программы Воронежской области «Охрана окружающей среды» [5], Воронежская область относится к числу регионов с высоким уровнем антропогенной нагрузки на окружающую среду. Интенсивное развитие сельскохозяйственного производства при достаточно высокой плотности населения привело в исторической перспективе к сильной антропогенной трансформации естественных ландшафтов практически по всей территории области.

В связи с тем что до настоящего времени не разработаны единые четко выраженные нормы, нет методик и методов определения антропогенной нагрузки на агроландшафты (в отличие от нагрузок на атмосферный воздух и водные ресурсы), проведены исследования с целью изучения уровня антропогенной нагрузки на агроландшафты Воронежской области по разработанной авторами методике.

Объектом исследования служил земельный фонд Воронежской области. Рассматривались агроландшафты в пределах границ муниципальных районов Воронежской области.

В опубликованных источниках представлены разнообразные методики, которые условно можно объединить в несколько групп:

- оценка через соотношение площадей земель различной классификации;
- оценка через статистическую информацию о количестве воздействующих факторов;
- оценка по степени нарушенности территории в результате антропогенного воздействия.

Проанализировав работы, посвященные вопросам анализа и оценки нагрузки на агроландшафты [3, 4, 8, 9, 10, 13], авторы выделили следующие показатели, которые оказывают на них наибольшее влияние:

- распаханность территории;
- соотношение категорий земель;
- соотношение угодий;
- плотность населения;
- мелиоративная нагрузка (процент мелиорируемых земель);
- транспортная нагрузка;
- промышленная нагрузка;
- энергообеспеченность;
- степень концентрации животноводства и др.

Для проведения оценки антропогенной нагрузки были проанализированы данные государственной статистики за 2013-2015 гг. [2], отчета о наличии и распределении земель Воронежской области в 2013 г., докладов о состоянии окружающей среды на территории Воронежской области в 2013 и 2014 гг. [6, 7], заключительного отчета о научно-исследовательской работе «Разработка генеральной схемы (плана) размещения производительных сил Воронежской области», монографии «Земельные ресурсы сельского хозяйства: управление воспроизводством и экономическая оценка потенциала» [12].

При оценке антропогенной нагрузки использовалась следующая балльная шкала (табл. 1).

Таблица 1. Балльная шкала уровня антропогенной нагрузки

Уровень антропогенной нагрузки	Балл
Критический	5
Высокий	4
Средний	3
Низкий	2
Незначительный	1

Комплексная оценка антропогенной нагрузки проводилась на основе учета следующих показателей:

- 1) доля сельскохозяйственных угодий в общей площади земель, %;
 - 2) доля пашни к площади сельскохозяйственных угодий, %;
 - 3) количество внесенных минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ), кг на 1 га пашни;
 - 4) доля мелиорируемых земель к площади сельскохозяйственных угодий, %;
 - 5) доля застроенных земель в общей площади земель, %;
 - 6) животноводческая нагрузка, усл. голов на км²;
 - 7) интенсивность развития промышленного производства;
 - 8) плотность сельского населения, человек на 1000 га сельскохозяйственных угодий.
- В таблице 2 приведена балльная оценка 8 выбранных показателей.

Таблица 2. Балльная оценка показателей

Номер показателя, <i>i</i>	Балльная оценка показателя, X_i				
	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
1	< 50	51-70	71-85	86-95	> 96
2	< 20	21-40	41-60	61-75	> 76
3	< 60	61-80	81-100	101-120	> 121
4	< 1	2-5	6-10	11-15	> 16
5	< 1	2-3	4-8	9-12	> 13
6	< 0,5	0,5-3,0	3,1-15,0	15,1-50,0	> 50,1
7	не промышленное	мало-интенсивное	интенсивное	высоко-интенсивное	крайне интенсивное
8	< 1	2-4	5-10	11-20	> 21

Поскольку сбор информации статистических сведений по видам и интенсивности антропогенного воздействия ведется в пределах муниципальных образований, то расчет нагрузок на агроландшафты проведен на базе 32 муниципальных районов Воронежской области (для удобства изложения в рамках исследования Борисоглебский городской округ будем называть Борисоглебским районом).

Дифференцированные значения показателей в качестве среднего квадратического отклонения (СКО) по области представлены в таблице 3.

Таблица 3. Среднее квадратическое отклонение для показателей

Номер показателя, <i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7	8
СКО	0,49	0,48	0,61	0,00	0,77	0,37	0,89	0,51

С учетом полученных дифференцированных значений показателей (табл. 3) антропогенную нагрузку (АН) рассчитывали по формуле

$$АН = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n X_i^2}{n}},$$

где X_i – показатель антропогенной нагрузки;

i – порядковый номер показателя;

n – количество показателей.

Результаты расчетов антропогенной нагрузки на агроландшафты представлены в таблице 4.

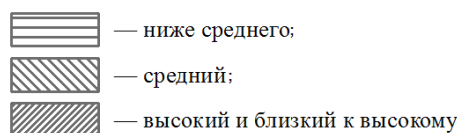
Таблица 4. Оценка антропогенной нагрузки (АН) на агроландшафты

№	Оцениваемый район	Балл показателя								Средний балл	АН
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈		
1	Аннинский район	3	5	1	1	4	3	2	4	2,9	3,4
2	Бобровский район	2	5	1	1	2	3	3	5	2,8	3,8
3	Богучарский район	3	4	1	1	3	3	2	4	2,6	3,1
4	Бутурлиновский район	3	5	1	1	2	3	2	4	2,6	3,2
5	Верхнемамонский район	2	5	1	1	2	3	1	5	2,5	2,9
6	Верхнехавский район	2	5	1	1	3	3	2	5	2,8	3,5
7	Воробьевский район	3	5	1	1	4	3	1	4	2,8	3,1
8	Грибановский район	2	5	1	1	2	3	2	4	2,5	3,1
9	Калачеевский район	3	5	1	1	3	3	2	5	2,9	3,6
10	Каменский район	3	4	1	1	3	4	1	4	2,6	2,9
11	Кантемировский район	3	4	1	1	3	3	1	4	2,5	2,7
12	Каширский район	3	5	1	1	3	3	2	5	2,9	3,6
13	Лискинский район	2	4	1	1	4	4	4	5	3,1	4,4
14	Нижнедевицкий район	3	5	3	1	2	4	1	5	3,0	3,2
15	Новоусманский район	2	5	1	1	3	3	2	5	2,8	3,5
16	Новохоперский район	2	4	1	1	3	3	2	4	2,5	3,0
17	Ольховатский район	3	4	1	1	5	3	1	5	2,9	3,3
18	Острогожский район	2	4	2	1	3	3	1	5	2,6	2,9
19	Павловский район	2	5	1	1	2	4	3	5	2,9	4,0
20	Панинский район	3	5	1	1	3	3	1	4	2,6	2,9
21	Петропавловский район	3	5	1	1	3	3	1	4	2,6	2,9
22	Поворинский район	3	5	1	1	3	3	2	4	2,8	3,3
23	Подгоренский район	3	4	1	1	3	3	1	4	2,5	2,7
24	Рамонский район	2	5	1	1	2	3	1	5	2,5	2,9
25	Репьевский район	3	4	3	1	2	3	1	5	2,8	2,9
26	Россошанский район	3	4	1	1	3	3	4	4	2,9	3,7
27	Семилукский район	3	5	3	1	3	3	1	5	3,0	3,2
28	Таловский район	3	5	1	1	4	3	1	4	2,8	3,1
29	Терновский район	3	5	1	1	3	3	1	4	2,6	2,9
30	Хохольский район	2	4	1	1	2	4	1	5	2,5	2,9
31	Эртильский район	3	5	1	1	2	3	2	4	2,6	3,2
32	Борисоглебский район	2	5	1	1	2	3	3	4	2,6	3,4

Использование среднего квадратического отклонения позволило выделить показатели, оказывающие наибольшее влияние на уровень антропогенной нагрузки. Согласно полученным данным, высокий и близкий к высокому (около 4 баллов) уровень антропогенной нагрузки имеют районы, находящиеся в географическом центре Воронежской области (Лискинский, Павловский, Бобровский, Каширский, а также Калачеевский и Россошанский); ниже среднего уровень антропогенной нагрузки выделен в Кантемировском, Подгоренском, Каменском, Острогожском, Репьевском, Хохольском, Верхнемамонском, Рамонском районах; в остальных районах уровень антропогенной нагрузки оценивался как средний (см. рис.).



Уровень антропогенной нагрузки районов Воронежской области:



Наличие высокого уровня антропогенной нагрузки в регионе требует мер по сохранению природного баланса и снижению напряженности на агроландшафты. По Воронежской области средняя весовая антропогенная нагрузка составила 3,3 балла (в качестве веса выступала площадь муниципального образования).

Группировка показателей по уровню антропогенной нагрузки (балльная оценка) свидетельствует о необходимости дифференцированного подхода к проектированию перечня комплексных природоохранных, почвозащитных мероприятий по снижению напряженности по 8 показателям нагрузки до предельно допустимых норм. Балльная оценка, на наш взгляд,

является одним из важнейших ландшафтно-экологических показателей, характеризующих степень антропогенно-техногенного воздействия на природно-территориальные и природно-техногенные комплексы в границах водосборно-бассейновых территориальных ареалов.

Полученные материалы могут быть использованы при разработке региональных и локальных проектов землеустройства и для контроля уровня антропогенной нагрузки.

Библиографический список

1. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Воронежской области / Под общ. ред. А.В. Гордеева. – Воронеж : Кварта, 2013. – 446 с.
2. База данных муниципальных образований // Федеральная служба государственной статистики. – 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/dbscripts/munst/munst20/DBInet.cgi> (дата обращения: 08.01.2016).
3. Вдовенко А.В. Оценка экологического состояния сельского муниципального образования (на примере Елабужского сельского поселения в Хабаровском муниципальном районе Хабаровского края) / А.В. Вдовенко, А.С. Литвинова // Ученые заметки ТОГУ. – 2013. – Т. 4. – № 4. – С. 1756-1760.
4. Волков С.Н. Землеустройство. Землеустроительное проектирование. Внутрихозяйственное землеустройство / С.Н. Волков. – Москва : Колос, 2001. – 648 с.
5. Государственная программа Воронежской области «Охрана окружающей среды» (в ред. постановления правительства Воронежской области от 09.04.2015 № 248) // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – 2015 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/460270685> (дата обращения: 07.09.2015).
6. Доклад о состоянии окружающей среды на территории Воронежской области в 2013 году / Департамент природных ресурсов и экологии Воронежской области. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014. – 192 с.
7. Доклад о состоянии окружающей среды на территории Воронежской области в 2014 году / Департамент природных ресурсов и экологии Воронежской области. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015. – 232 с.
8. Жемадукова С.Р. Оценка антропогенной нагрузки на земельный фонд Республики Адыгея на основе расчета эколого-хозяйственного баланса её территории / С.Р. Жемадукова // Новые технологии. – 2008. – № 5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-antropogennoy-nagruzki-na-zemelnyy-fond-respubliki-adygeya-na-osnove-rascheta-ekologo-hozyaystvennogo-balansa-eyo-territorii> (дата обращения: 12.11.2015).
9. Кулик К.Н. Использование ГИС-технологий при оценке антропогенной нагрузки на агроландшафты волгоградского Заволжья / К.Н. Кулик, Н.А. Ткаченко, А.В. Кошелев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2 (52). – С. 161-163.
10. Рыбкина И.Д. Оценка антропогенной нагрузки на водосборную территорию Верхней и Средней Оби / И.Д. Рыбкина, Н.В. Стоящева // Мир науки, культуры, образования. – 2010. – № 6 (25). – С. 295-299.
11. Система оценки экологической емкости агроландшафтов для формирования экологически устойчивых агроландшафтов / Н.П. Масютенко и др. – Курск : ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2011. – 42 с.
12. Улезько А.В. Земельные ресурсы сельского хозяйства: управление воспроизводством и экономическая оценка потенциала : монография / А.В. Улезько, В.Э. Юшкова, А.А. Тютюников. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2014. – 176 с.
13. Целовальников А.С. Мониторинг антропогенной нагрузки и деградационных процессов земель сельскохозяйственного назначения Ставропольского края с использованием геоинформационных технологий : автореф. дис. ... канд. геогр. наук / А.С. Целовальников. – Москва : Государственный университет по землеустройству, 2010. – 28 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Сергей Викторович Саприн – аспирант кафедры землеустройства и ландшафтного проектирования, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-75-19, E-mail: odsaprin@yandex.ru.

Элзас Алекпер оглы Садыгов – кандидат экономических наук, доцент кафедры планировки и кадастра населенных мест, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-71-93, E-mail: planir@landman.vsau.ru.

Дата поступления в редакцию 23.03.2016

Дата принятия к печати 19.05.2016

AUTHOR CREDENTIALS

Affiliation

Sergey V. Saprin – Post-graduate Student, the Dept. of Land Survey and Landscaping, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-75-19, E-mail: odsaprin@yandex.ru.

Elzas A.o. Sadygov – Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Landscaping Design and Cadastre of Human Settlements, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-71-93, E-mail: planir@landman.vsau.ru.

Date of receipt 23.03.2016

Date of admittance 19.05.2016

**СОВЕТЫ ПО ЗАЩИТЕ ДОКТОРСКИХ И КАНДИДАТСКИХ ДИССЕРТАЦИЙ,
СОЗДАННЫЕ НА БАЗЕ ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I**

В настоящее время на базе ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» функционируют четыре диссертационных совета:

Д 220.010.02, Д 220.010.03, Д 220.010.04 и Д 220.010.07.

Диссертационный совет Д 220.010.02 принимает к защите диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по специальности

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – АПК и сельское хозяйство) (экономические науки).

Председатель – Терновых Константин Семенович, доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой организации производства и предпринимательской деятельности в АПК.

Заместитель председателя – Улезько Андрей Валерьевич, доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем.

Ученый секретарь – Агибалов Александр Владимирович, кандидат экономических наук, зав. кафедрой финансов и кредита.

Диссертационный совет Д 220.010.03 принимает к защите диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по специальностям:

06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство (сельскохозяйственные науки);

06.01.05 – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений (сельскохозяйственные науки).

Председатель – Кадыров Сабир Вагидович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, кормопроизводства и агротехнологий.

Заместитель председателя – Дедов Анатолий Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой земледелия и экологии.

Ученый секретарь – Вашенко Татьяна Григорьевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры селекции и семеноводства.

Диссертационный совет Д 220.010.04 принимает к защите диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по специальностям:

05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства (технические науки, сельскохозяйственные науки);

05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве (технические науки).

Председатель – Оробинский Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой сельскохозяйственных машин.

Заместитель председателя – Тарасенко Александр Павлович, доктор технических наук, профессор кафедры сельскохозяйственных машин.

Ученый секретарь – Афоничев Дмитрий Николаевич, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой электротехники и автоматики.

Диссертационный совет Д 220.010.07 принимает к защите диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по специальностям:

03.02.14 – Биологические ресурсы (сельскохозяйственные науки);

06.01.04 – Агрохимия (сельскохозяйственные науки).

Председатель – Мязин Николай Георгиевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой агрохимии и почвоведения.

Заместитель председателя – Житин Юрий Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и экологии.

Ученый секретарь – Кольцова Ольга Михайловна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и экологии.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Журнал принимает к публикации материалы, содержащие результаты оригинальных, ранее не опубликованных и не направленных для публикации в другие издания законченных исследований, освещающих проблемы АПК, достижения в области агрономии, агрохимии, биологических и химических наук, ветеринарной медицины, зоотехнии, почвоведения, селекции и биотехнологии, технологии хранения, переработки и качества сельскохозяйственной продукции, экологии, экономики.

Предлагаемые к опубликованию материалы должны соответствовать основным научным направлениям журнала по следующим отраслям наук или группам специальностей научных работников:

05.00.00 – Технические науки (технология продовольственных продуктов; процессы и машины агроинженерных систем);

06.00.00 – Сельскохозяйственные науки (агрономия; ветеринария и зоотехния);

08.00.00 – Экономические науки.

Статьи принимаются объемом до 20 страниц и 6 рисунков, краткие сообщения – до 5 страниц и 3 рисунков. В журнале могут быть представлены тематические или целевые публикации по материалам круглых столов и конференций, а также обзорные статьи.

Рукописи статей должны быть тщательно выверены и отредактированы, текст должен быть изложен ясно и последовательно, оригинальность текста – не менее 75% по системам Антиплагиат и Etxt.

Материалы статей должны содержать:

- индекс УДК;
- название статьи на русском языке (должно быть кратким и четким);
- имя, отчество, фамилию автора / авторов на русском языке (по каждому автору с новой строки);
- полное название организации, где работает (-ют) или учится (-атся) автор (-ы), на русском языке;
- реферат на русском языке, оформленный в соответствии с ГОСТ 7.9-95 объемом от 200 до 250 слов (не более 2000 знаков с пробелами), который представляет собой краткое, точное изложение статьи в соответствии с ее структурой (предмет, цель работы, метод и методологию проведения работы, результаты и область их применения, выводы). Реферат не разбивается на абзацы, содержит фактографию и обоснованные выводы;

- ключевые слова на русском языке (5-7 слов или словосочетаний).

Далее приводится следующая информация на английском языке:

- название статьи;
- имя, отчество, фамилия автора / авторов (по каждому автору с новой строки);
- полное название организации, где работает (-ют) или учится (-атся) автор (-ы);
- реферат (непроверенные машинные переводы рефератов не принимаются);
- ключевые слова.

Текст предлагаемых к публикации материалов рекомендуется структурировать, приводя соответствующий раздел либо без названия подзаголовка, либо используя следующие подзаголовки: введение, методика эксперимента, результаты и их обсуждение, выводы (заключение).

Каждая публикация должна иметь библиографический список, оформленный в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 (с изменениями), содержащий не менее 10 библиографических записей, сгруппированных в алфавитном порядке, самоцитирование – не более 20% списка. На каждый источник должна быть ссылка в тексте.

В конце статьи приводятся сведения об авторе (-ах) и принадлежность к организации на русском и английском языках (Author Credentials; Affiliation): имя, отчество и фамилия, ученая степень, ученое звание, должность, полное название места работы или учебы (с указанием кафедры или подразделения организации или учреждения), а также полный почтовый адрес и контактная информация (телефон, E-mail). Информация о каждом авторе приводится с нового абзаца на русском и английском языках (пример оформления приведен на сайте журнала).

Материалы представляются в печатном (1 экз.) и электронном виде, подготовленном в редакторе MS Word 2003. Текст статьи должен быть набран с абзацным отступом 1,25 см, кегль 12, через одинарный интервал, выравниванием по ширине и иметь следующий размер полей: левое, правое, верхнее, нижнее – 2,5 см (формат А4). Рисунки (графический материал) должны быть выполнены в форме jpg или tif с разрешением не менее 200 dpi, обеспечивать ясность передачи всех деталей (только черно-белое исполнение). Таблицы являются частью текста и не должны создаваться как графические объекты. Полутонные фотографии могут использоваться только при крайней необходимости. Таблицы, рисунки, а также уравнения нумеруются в порядке их упоминания в тексте.

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Статьи рецензируются.

Редакторы **С.А. Дубова, Т.А. Абдулаева**
Компьютерная верстка **Е.В. Корнова**

Подписано в печать 28.06.2016 г. Формат 60x84¹/₈
Бумага офсетная. Объем 30,5 п.л. Гарнитура Times New Roman.
Тираж 1100 экз. Заказ № 14399

ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ
Центр полиграфических услуг (типография) ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ
394087, Воронеж, ул. Мичурина, 1