

ИЗВЕСТИЯ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 40



2015

**ИЗВЕСТИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Ежеквартальный научный журнал

№ 40

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТПредседатель – **В.А. Ефимов**, д.э.н., профессор, ректор ФГБОУ ВО СПбГАУЗам. председателя – **В.А. Смелик**, д.т.н., профессор, проректор по научной работе ФГБОУ ВО СПбГАУОтв. секретарь – **Е.В. Коваленко**, к.э.н., доцент кафедры бухучёта и аудита, зам. директора института экономики и землеустройства**Анисимов А.И.**, д.б.н., профессор кафедры защиты и карантина растений ФГБОУ ВО СПбГАУ**Арефьев М.А.**, д.ф.н., профессор, зав. кафедрой философии и культурологии ФГБОУ ВО СПбГАУ**Биелик П.**, профессор, ректор Словацкого сельскохозяйственного университета (Словакия, г. Нитра)**Беззубцева М.М.**, д.т.н., профессор, зав. кафедрой энергообеспечения предприятий и электротехнологии**Бычкова С.М.**, д.э.н., профессор, зав. кафедрой бухгалтерского учета и аудита ФГБОУ ВО СПбГАУ**Ганусевич Ф.Ф.**, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой растениеводства им. И.А.Стебута
ФГБОУ ВО СПбГАУ**Долженко В.И.**, академик РАН, Председатель Экспертного совета ВАК по агрономии и лесному хозяйству, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой химической защиты растений и экотоксикологии, зам. директора по научной работе Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений (ВИЗР)**Карпов В.Н.**, д.т.н., профессор кафедры энергообеспечения предприятий и электротехнологии
ФГБОУ ВО СПбГАУ**Костюченков Н.В.**, д.т.н., профессор кафедры «Технический сервис» Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина**Левитин М.М.**, академик РАН, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, д.с.-х.н., главный научный сотрудник – советник директора Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений (ВИЗР)**Ольт Ю.Р.**, д.т.н., профессор Эстонского университета естественных наук**Павлюшин В.А.**, академик РАН, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, профессор, д.с.-х.н., директор Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений (ВИЗР)**Парахин Н.В.**, академик РАН, д.с.-х.н., профессор, ректор Орловского государственного аграрного университета (Орел ГАУ)**Попов В.Д.**, академик РАН, д.т.н., профессор, директор Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства» (ФГБНУ ИАЭП)**Пристач Н.В.**, д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой кормления и гигиены животных ФГБОУ ВО СПбГАУ**Тихонович И.А.**, академик РАН, д.б.н., директор ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии (ВНИИСХМ)**Шевхужев А.Ф.**, д.с.-х.н., профессор, директор института биотехнологий ФГБОУ ВО СПбГАУ**Шишов Д.А.**, д.э.н., профессор, директор института экономики и землеустройства, зав. кафедрой земельных отношений и кадастра ФГБОУ ВО СПбГАУ**Якушев В.П.**, академик РАН, д.с.-х.н., профессор, директор Агрофизического научно-исследовательского института (АФИ)

**ИЗВЕСТИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор
д.э.н., проф. **В.А. Ефимов**

Заместитель главного редактора
д.и.н., доц. **Т.И. Сидненко**

Выпускающий редактор
Л.П. Ковбенко

Агрономия. Ветеринария и зоотехния

Отв. редактор – д. с.-х. н., проф. **А.Ф. Шевхужев**

Зам. отв. редактора – к. с.-х. н. **С.П. Мельников**

Отв. секретарь – к.б.н. **Т.В. Долженко**

Экономика, бухгалтер и земельные ресурсы

Отв. редактор – д.э.н., проф. **Г.А. Ефимова**

Зам. отв. редактора – д. ю. н., проф. **И.М. Зейналов**

Отв. секретарь – к.э.н. **Б.В. Заварин**

Механизация и электрификация

Отв. редактор – д.т.н., проф. **М.А. Новиков**

Зам. отв. редактора – д.т.н., проф. **В.Н. Карпов**

Отв. секретарь – к.т.н. **В.А. Ружьев**

Журнал зарегистрирован
в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере
массовых коммуникаций и охране культурного наследия
Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС77-26051 от 18 октября 2006 г.

Журнал входит в перечень ведущих рецензируемых научных журналов
и изданий, рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов кандидатских
и докторских исследований

Журнал содержит материалы по основным разделам аграрной науки.
В нем представлены результаты научных исследований и внедрения разработок в
сельско-хозяйственное производство Северо-Запада Российской Федерации
Издаётся с 2004 г.

Учредитель – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

**IZVESTIYA
SAINT-PETERSBURG STATE AGRARIAN UNIVERSITY**

A quarterly scientific journal

№ 40

SCIENTIFIC AND EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief – **V.A.Efimov**, doctor of economics, professor, rector of SPbSAU

Associate Editor – **V.A.Smelik**, doctor of technical science, professor, vice-rector of scientific activity of SPbSAU

Executive secretary – **E.V.Kovalenko**, candidate of economics, assistant professor, head of the department of economics and finance of the Institute of Economics and Land management

Anisimov A.I., doctor of biological science, professor of the plant protection and quarantine department

Arefiev M.A., doctor of philosophy, head of the philosophy and cultural studies department

Bielik P., professor, rector of the Slovak University of Agriculture (Slovakia, Nitra)

Bezzubtseva M.M., doctor of technical science, professor, Head of the SPbSAU department of energy supply and electric technologies

Bychkova S.M., doctor of economics, head of the accounting department of SPbSAU

Ganusevich F.F., doctor of agricultural science, professor, head of the SPbSAU I.A.Stebut department of plant growing

Dolzhenko V.I., academician of RAS, Head of the Higher Attestation Commission Expert council of agronomy and forestry, doctor of agricultural science, professor, Head of the chemical plant protection and ecotoxicology department, deputy director for scientific activity of the All-Russian Research Institute of Plant protection

Karpov V.N., doctor of technical science, professor of the SPbSAU department of energy supply and electric technologies

Kostuchenkov N.V., doctor of technical science, professor of the “Technical service” department of the S. Seyfullin Kazakh Agro Technical University

Levitin M.M., academician of RAS, honored scientist of the Russian Federation, doctor of agrarian science, senior researcher – All-Russian Research Institute of Plant protection Director Advisor

Olt U.R., doctor of technical science, professor of the Estonian University of Natural science

Pavlushin V.A., academician of RAS, Honored scientist of the Russian Federation, professor, doctor of agricultural science, Director of the All-Russian Research Institute of Plant protection

Parakhin N.V., academician of RAS, doctor of agricultural science, professor, rector of the Orel SAU

Popov V.D., academician of RAS, doctor of technical science, professor, director of the Institute of agroengineering and ecological problems of agricultural production

Pristach N.V., doctor of agricultural science, professor, head of the department of animals feeding and hygiene

Tikhonovich I.A., academician of RAS, doctor of biological science, director of the All-Russian research institute of agricultural microbiology

Shevkhezhev A.F., doctor of agricultural science, professor, director of biotechnological institute of SPbSAU

Shishov D.A., doctor of economics, director of the institute of economics and land management, head of the department of land relations and cadaster of SPbSAU

Yakushev V.P., academician of RAS, doctor of agricultural science, professor, director of Agrophysical research institute

**IZVESTIYA
SAINT-PETERSBURG STATE AGRARIAN UNIVERSITY**

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

V.A.Efimov, doctor of economics, professor

Associate Editor

T.I.Sidnenko, doctor of historical science, assistant professor

Managing editor:

L.P.Kovbenko

Agronomy, zootechny and biotechnologiy

Executive editor – **Shevkhuzhev A.F.**, doctor of agricultural science, professor

Deputy executive editor – **Menshikov S.P.**, candidate of agricultural science

Executive secretary – **Dolzhenko T.V.**, candidate of biological science

Economics, land resources, management, accounting and audit

Executive editor – **Efimova G.A.** doctor of economics, professor

Deputy executive editor – **Zeynalov I.M.**, doctor of laws, professor

Executive secretary – **Zavarin B.V.**, candidate of economics

Mechanization and electrification

Executive editor – **Novikov M.A.**, doctor of technical science, professor

Deputy executive editor – **Karpov V.N.**, doctor of technical science, professor

Executive secretary – **Ruzhiev V.A.**, candidate of technical science

Journal is registered by the Federal Service for
Supervision of Legislation in Mass Communications and Cultural Heritage Protection
The registration certificate of mass media
PI № FS77-26051 on October 18, 2006

The journal is included into the list of leading reviewed scientific journals and publications recommended by the Higher Certification Commission for the results publication of the Russian master's and doctoral researches.

Journal contains materials of the main sections of agricultural science.
It presents research and development results in the implementation of the Russian Federation agricultural production of the North-West region
Published since 2004

Founder - Federal State Educational Institution of Higher Education "Saint-Petersburg State Agrarian University"

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ. ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Найда Н.М. Онтогенетические и анатомические особенности душицы обыкновенной в условиях культуры	11
Попова Д.А. Влияние способов выращивания рассады перца сладкого на рост, развитие и продуктивность в пленочных теплицах Ленинградской области	17
Степанова Н.Ю., Прокофьев А.А., Прокофьев П.А. Особенности агротехники разных сортов фенхеля, мяты и Melissa при их выращивании в условиях Северо-Запада РФ	22
Кокорина А.Л., Петрова Н.А., Демьянова-Рой Г.Б., Влияние микроэлементов на формирование проростков семян сои сортов северного экотипа	28
Мурашев С.В. Стимулирующее действие глицина на формирование раневой перидермы в клубнях картофеля.....	33
Гамзаева Р.С. Влияние биопрепаратов Флавобактерин и Мизорин на физиолого-биохимические показатели различных сортов ячменя	38
Кунгурцева О.В., Ишкова Т.И., Здрожевская С.Д. Эффективность современных фунгицидов в борьбе с основными болезнями озимой ржи	41
Тырышкин Л.Г. Влияние разных значений <i>Ph</i> на вирулентность и агрессивность возбудителя листовой ржавчины пшеницы <i>Puccinia triticina Erikss</i>	45
Балун О.В., Яковлева В.А. Влияние высоты объемного фильтра на эффективность осушения тяжелых почв Новгородской области	50
Янова М.А. Влияние частоты ультразвука на изменение содержания белка при обогащении микроэлементами крупяных продуктов и муки	53
Царенко В.П., Рысев М.Н., Волкова Е.С. Агроэкологическая оценка применения средств химизации под ячмень в условиях Псковской низменности	56
Вагапова О.А., Сафронов С.Л. Сравнительная характеристика молочной продуктивности коров разных генотипов	62
Шевхужев А.Ф., Смакуев Д.Р. Молочная продуктивность коров симментальской породы различных внутривидовых типов	66
Романенко Л.В., Волгин В.И., Пристач Н.В., Федорова З.Л. Организация полноценного кормления высокопродуктивных коров	72
Сулоев А.М. Формирование признаков мясной продуктивности у чистопородного и помесного молодняка	77
Виноградова Н.Д., Падерина Р.В. Продолжительность использования молочных коров в зависимости от интенсивности роста и продуктивности в первую лактацию	82
Максимова Л.Р., Шульга Л.П. Имитационное моделирование в молочном животноводстве Республики Карелия	86
Вытовтов А.А., Удалова В.Ю., Торганов С.В. Функционально-технологические свойства мясных полуфабрикатов с биологически активной добавкой растительного происхождения	90
Канева Л.А., Матюков В.С., Митюков А.С. Результаты зоотехнического обследования исчезающей популяции печорских овец в хозяйствах Крайнего Севера	95
Косилов В.И., Андриенко Д.А., Юлдашбаев Ю.А. Возрастные изменения сортового состава туши молодняка овец основных пород Южного Урала	99
Клоков К.Б., Михайлов В.В. Выявление территорий климатического оптимума для традиционного оленеводства коренных народов Ямало-Ненецкого автономного округа ...	105
Забродин В.А., Лайшев К.А., Дубовик И.К. Развитие северного оленеводства в рамках осуществления арктических интересов России	108
Царенко П.П., Кулешова Л.А. Методы определения и динамика старения куриных и перепелиных яиц	112
Шевченко В.В., Рыбалова Н.Б., Веселов Н.В. Экспертиза качества пищевой продукции из головоногих моллюсков в зависимости от технологии производства	117
Гарлов П.Е., Янбухтин Д.А., Титаренко К.А. Опыт содержания производителей осетровых и лососевых рыб в солоноватой среде	122

ЭКОНОМИКА. БУХУЧЁТ И ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

Виноградова Т.Г., Магомедмирзоева Д.Я. Совершенствование стратегического управления при переходе отечественных хозяйствующих субъектов к маркетинговой ориентации	130
Москалев М.В. Роль и перспективы малых форм хозяйствования аграрного сектора в системе обеспечения продовольственной безопасности страны	134
Москалёв С.М. Внедрение цифрового маркетинга в деятельность отечественных товаропроизводителей	140
Минин Д.Л. Проблемы малого бизнеса Северо-Западного федерального округа и рекомендации по их решению	143
Омаров М.М. Оценка состояния, точки роста и приоритетные направления развития предпринимательства в Новгородской области	147
Шорохова Н.А. Основные аспекты и тенденции развития культуры предпринимательства в информационной экономике	150
Омарова Н.Ю. Инвестиционный климат и экономическая привлекательность Новгородской области: аналитический обзор	153
Попова А.Л., Канавцев М.В. Социально-демографические проблемы старения населения России и их решение	156
Федотова Г.А., Куракина Л.Ю. Развитие инновационного потенциала кадров организации: компетентностный подход	162
Засенко В.Е., Никифорова К.А. Политика Банка России в сфере регулирования валютного курса на современном этапе	165
Бычкова С.М., Бадмаева Д.Г. Анализ эффективности использования заемных средств на предприятии	169
Косякова Л.Н. Современное состояние и инновационное развитие отечественного сельского хозяйства	174
Павлова В.А., Уварова Е.Л. Фермерство как генезис капиталистических отношений в России	180
Лаврова А.П. Роль личных подсобных хозяйств сельского населения в продовольственном обеспечении	186
Широков С.Н., Писаренко П.И., Кутузова Т.П., Качалов С.М. Тенденции развития животноводства в Ленинградской области	191
Галанина О.В. Моделирование восстановления численности популяций на основе изучения их возрастного состава	197
Садыкова Г.И. Формирование и развитие инфраструктуры общественного питания в условиях транзитивной экономики	203
Белинская И.В., Корабельникова С.С. Использование механизмов государственно-частного партнерства при реализации проектов в сфере дорожного строительства	207
Богзыков Ю.С., Манджиева Р.Д. Оценка состояния и перспективы сельскохозяйственных производственных кооперативов в Республике Калмыкия	210
Ткаченко В.А. Аграрные реформы на Кубе	216
Ильин Н.П. Синергетическая парадигма стратегического управления	218
Каганович А.А. Функции сельских территорий и факторы, влияющие на устойчивость их развития	223

МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ

Агапов Д.С. Выбор энергетического оборудования и определение оптимальных режимов эксплуатации	227
Зейнетдинов Р.А. Использование эксергетического метода при термодинамическом анализе неравновесных процессов в поршневых двигателях	234
Колпаков В.Е. Нейронные сети как инструмент определения технического состояния автотракторных двигателей	240
Косоухов Ф.Д., Васильев Н.В., Криштопа Н.Ю. Применение трансформатора «звезда-зигзаг с нулем» для снижения потерь от несимметрии токов в сельских сетях 0,38 кВ	244
Сумманен А.В., Воронцов И.И. Повышение эффективности приготовления кормосмеси с помощью мобильного кормоприготовительного агрегата	250
Гулин С.В., Пиркин А.Г. Оценка влияния нестабильности питающего напряжения на эффективность функционирования облучательных установок в сооружениях защищенного грунта	256
Ракутько С.А., Ракутько Е.Н., Транчук А.С. Применение иерархической модели искусственной биоэнергетической системы для оценки экологичности и энергоэффективности светокультуры	262
Грехов П.И., Шкрабак В.С. Модификация свойств дорожных битумных эмульсий техногенными отходами	269
Смелик В.А., Теплинский И.З., Первухина О.Н., Теплинский О.И. Методология оперативной оценки состояния технологической системы при выполнении работ по химизации в сельскохозяйственной производственной среде	274

CONTENTS

AGRONOMICS, VETERINARY AND HUSBANDRY

Nayda N.M. Ontogenetic and anatomical features of oregano in a culture	11
Popova D.A. Influence of sweet pepper seedling cultivation methods on growth, development and productivity in the film greenhouses of the Leningrad region	17
Stepanova N.Yu., Prokofjev A.A., Prokofjev P.A. Especially farming of different varieties of fennel, mint and lemon balm in their cultivation in the North-West of the Russian Federation.....	22
Kokorina A.L., Petrova N.A., Demiyanova-Roi G.B. Influence of microelements on the growth and development of seeds of soybean varieties the Northern ecotype	28
Murashev S.V. The stimulatory effect of glycine on the formation of wound periderm in potato tubers	33
Gamzayeva R.S. Influence Biopreparations "Flavobakterin" and "Mizorin" on physiological and biochemical indicators of various varieties of barley	38
Kungurtceva O.V., Ishkova T.I., Zdrozhevskaya S.D. The effectiveness of modern fungicides for protection against major diseases of winter rye	41
Tyryshkin L.G. The different pH influence on virulence and aggressiveness of wheat leaf rust pathogen <i>Puccinia triticina</i> Erikss	45
Balun O.V., Yakovlev V.A. The altitude of bulk filter on the efficiency of drainage of heavy soils of the Novgorod region	50
Yanova M.A. Effect of ultrasonic frequency to change the content of protein enrichment of trace elements in the cereal and flour products	53
Tsarenko V.P., Risev M.N., Volkova E.S. Agroecological estimation of application of the agrochemical funds for the barley in the conditions of the Pskov's lowland	56
Vagapova O.A., Safronov S.L. Comparative characteristics of dairy efficiency of cows of different genotypes	62
Shevkhuzhev A.F., Smakuev D.R. Dairy efficiency of cows simmental different types intrabreed ...	66
Romanenko L.V., Volgin V.I., Pristach N.V., Fedorov Z.L. Organization of full feeding of highly productive cows	72
Suloev A.M. Formation signs of meat productivity in purebred and crossbred calves	77
Vinogradova N.D., Paderina R.V. The longevity of dairy cows depending on the intensity of growth and productivity in the first lactation	82
Maximova L.R., Shulga L.P. Simulation modeling in dairy cattle Republic of Karelia	86
Vitovtov A.A., Udalova V. Yu., Torganov S.V. Functional and technological properties of semi-finished meat with biologically active additives of plant origin	90
Kaneva L.A., Matyukov B.S., Mityukov A.S. Results of zootechnical inspection of disappearing population of the Pechora sheep in farms of the of Far North	95
Kosilov V.I., Andrienko D.A., Uldashbaev Yu.A. Age-related changes in the varietal composition of the carcass of a young sheep of basic rocks of the southern Urals	99
Klokov K.B., Mikhailov V.V. Identification of the climatic optimum for the traditional reindeer herding of indigenous peoples in the Yamal- Nenets Autonomous District	105
Zabrodin V.A., Layshev K.A., Dubovik I.K. The development northern of reindeer husbandry in the framework of the Arctic interests of Russia	108
Tzarenko P.P., Kuleshova L.A. Methods of determining and dynamics of aging hens and quail eggs.....	112
Shevchenko V.V., Ribalova N.B., Veselov N.V. Quality expertise of food products from cephalopods, depending on the production technology	117
Garlov P.E., Yanbukhtin D.A., Titarenko K.A. The experience on sturgeon and salmon producers in brackish water	122

ECONOMICS, ACCOUNTING AND LAND RESOURCES

Vinogradova T.G., Magomedmirzoeva D. Ya. Improving the strategic management of the transition of domestic economic entities to a marketing orientation	130
Moskalev M.V. The role and prospects of small farms in the agricultural sector to ensure food security	134
Moskalev S.M. The introduction of digital marketing activities of domestic producers	140
Minin D.L. Problems of small business in the North-Western Federal district and recommendations for their solution	143
Omarov M.M. Evaluation of, the point of growth and priorities of business in Novgorod region	147
Shorokhova N.A. The basic aspects and trends of development of entrepreneurial culture in the information economy	150
Omarova N. Yu. Investment climate and economic attractiveness of the Novgorod region: an analytical review	153
Popova A.L., Kanavtsev M.V. Socio-demographic problems of an aging population of Russia and their decision	156
Fedotova G.A., Kurakina L. Yu. The development of the innovative capacity of staff of the organization: competence approach	162
Zasenko V. E., Nikiforenko K. A. Russia's policy in the sphere of exchange rate regulation on at the present stage	165
Bychkova S.M., Badmaeva D.G. Analysis of the effectiveness of leverage in the enterprise	169
Kosyakova L.N. State of the art and innovative development domestic agriculture	174
Pavlova V.A., Uvarova E.L. Farming as genesis of the capitalist relations in Russia	180
Lavrova A.P. The role of the personal part-time farms of the rural population with food supplies	186
Shirokov S.N., Pisarenko P.I., Kutuzova T.P., Katchalov S. M. Development tendencies of animal husbandry in the Leningrad region	191
Galanina O.V. Modeling the dynamics of a population-based study of the age composition of the population	197
Sadikova G.I. Formations and development the infrastructures of public catering on the condition of transitive economy (for example Sugd region)	203
Belinskya I.V., Korabel'nikova S.S. The use of public-private partnership in the implementation of projects in the field of road construction	207
Bogzykov Yu.S., Mandzhieva R.D. Assessment of the status and prospects of agricultural production cooperatives in the Republic of Kalmykia	210
Tkacnenko V.A. Agrarian reform in Cuba	216
Ilin N.P. Synergetic paradigm of strategic management	218
Kaganovich A.A. Functions of rural areas and the factors affecting the sustainability of their development	223

MECHANIZATION AND ELECTRIFICATION

Agapov D.S. The choice of power equipment and determination of optimal modes of operation	227
Zeynetdinov R.A. Use of an exergetic method in the thermodynamic analysis of the nonequilibrium processes in piston engines	234
Kolpakov V.E. Neural networks as facilitie of determine tractor engeene technical state	240
Kosouhov F.D., Vasilev N.V., Krishtopa N. Yu. Use of the "star-zigzag with zero" transformer for decrease in losses from asymmetry of currents in rural networks 0,38 kV	244
Summanen A.V., Vorontsov I.I. Improving the efficiency of the preparation of feed mixtures with a mobile forage prep unit	250
Gulin S.V., Pirkin A.G. Assessing the impact of unstable voltage on the performance of the irradiation facilities in buildings protected ground	256
Rakutko S.A., Rakutko E.N., Tranchuk A.S. Assessment of ecological performance and power efficiency in the indoor plant lighting with the hierarchical model of artificial bio-energetic system ...	262

Grehov P.I., Skrabak V.S. Modification of the properties of road bitumen emulsions technogenic waste	269
Smelik V.A., Teplinsky I.Z., Pervuhina O.N., Teplinsky O.I. Methodology rapid assessment of the technological system at performance of works on application of chemicals in agricultural production environment	274

А Г Р О Н О М И Я . В Е Т Е Р И Н А Р И Я И З О О Т Е Х Н И Я

УДК 58:633

Доктор биол. наук **Н.М. НАЙДА**
(СПбГАУ, nayda.nad@yandex.ru)

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ И АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДУШИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ

Онтогенез, период, возрастное состояние, урожайность сырья, лист, стебель, корень, эфирное масло

Особое внимание исследователей заслуживают виды из семейства яснотковых *Lamiaceae*, которые имеют большое хозяйственное значение для человека и используются как лекарственные, технические, эфирномасличные, декоративные, пряноароматические растения. Поэтому изучение онтогенетических, анатомических и других особенностей яснотковых в культуре в условиях Ленинградской области является актуальным и необходимым.

Объектом наших исследований была душица обыкновенная. Семена душицы были получены из Польши в рамках трехстороннего договора о совместной научно-исследовательской работе с СПбХФА и ООО «Медицинская компания «Народная медицина» в 2011 г. Наблюдения за растениями, анатомические и онтогенетические исследования проводили в коллекционном питомнике и лабораториях СПбГАУ по общепринятым методикам. При выращивании растений использовали рекомендации ВНИИЛАР (Атлас лекарственных растений России, 2006).

Таблица 1. Метеорологические сведения за вегетационный период
по Пушкинскому району в 2012-2014 гг.

Год месяц	Сумма осадков нарастаю- щая, мм	Число дней с осадками более 1 мм	Сумма температур ≥ 5 ⁰ С	Сумма темпера- тур - ≥ 10 ⁰ С	Переход среднесуточных температур через 0 ⁰	Сход снежного покрова
2012					17 марта	9 апреля
Апрель	42	7	171	104		
Май	86	4	579	463		
Июнь	153	8	1037	921		
Июль	185	10	1643	1527		
Август	348	11	2143	2027		
Сентябрь	434	13	2536	2372		
Октябрь	516	11	2717	2465		
		Итого: 64				
2013					4 апреля	16 апреля
Апрель	29	7	147	44		
Май	100	12	615	476		
Июнь	136	9	1178	1039		
Июль	252	10	1746	1607		
Август	361	9	2308	2169		
Сентябрь	390	7	2653	2473		
Октябрь	446	12	2856	2576		
		Итого: 66				
2014					9 февраля	22 марта
Апрель	13	6	206	120		
Май	107	16	635	480		
Июнь	183	11	1106	932		
Июль	212	7	1745	1571		
Август	278	12	2327	2153		
Сентябрь	306	5	2740	2562		
Октябрь	353	6	2905	2637		
		Итого: 63				

Эфирные масла извлекали методом гидродистилляции из надземной части растений, собранных в период массового цветения. Состав эфирных масел определяли методом хромато-масс-спектрометрии на Agilent maestro interlab СПбГУ.

Климат Ленинградской области умеренно холодный. Длительность вегетационного периода колеблется в пределах 150-160 дней.

Среднемесячные температуры воздуха и другие метеоданные за годы наблюдений представлены в табл. 1 и на рис. 1.

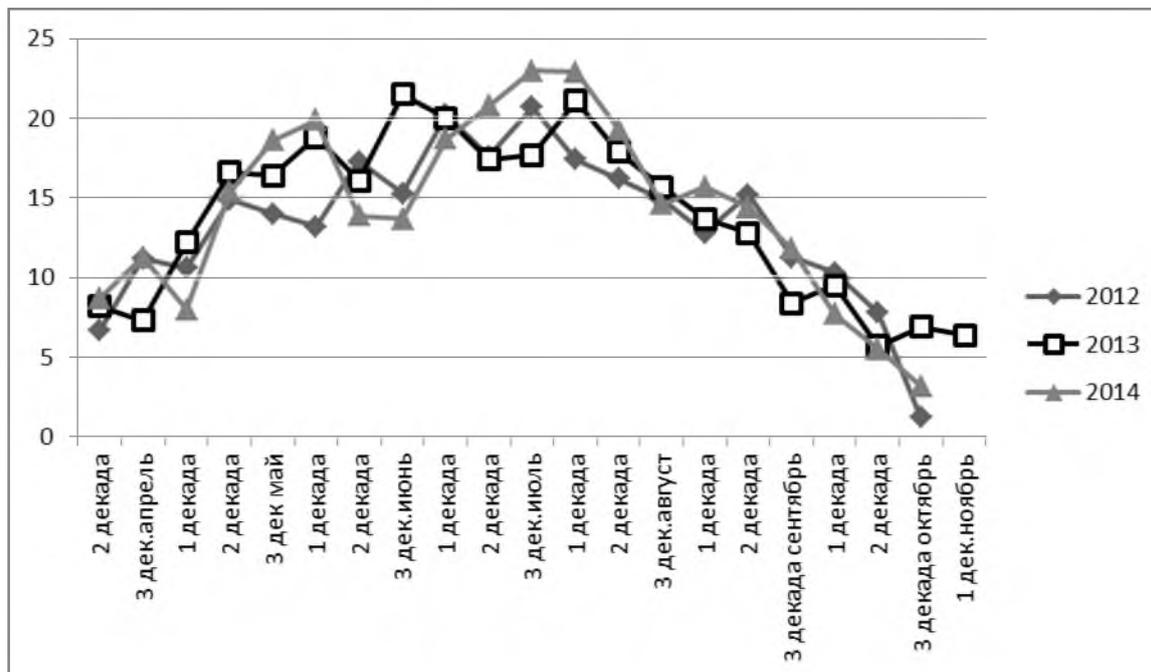


Рис. 1. Среднедекадная температура воздуха за вегетационный период в Пушкинском районе в 2012-2014 гг.

Анализ метеорологических условий за вегетационные периоды 2012-2014 гг. показывает, что наибольшая сумма осадков за теплые месяцы была в 2012 г. – 516 мм, наименьшая – в 2014 г. – 353 мм. Число дней с осадками ≥ 1 мм незначительно колеблется по годам в пределах 63-66. Сумма температур $\geq 5^{\circ}\text{C}$ возросла от 2717 в 2012 г. до 2905 – в 2014 г. Сумма эффективных температур $\geq 10^{\circ}\text{C}$ также увеличивалась в годы наблюдений. Наиболее ранний переход через 0°C и сход снежного покрова произошел в 2014 г., соответственно 9 февраля и 22 марта, поздний – в 2013 г.

Сравнительный анализ среднедекадных и среднемесячных температур за вегетационные периоды 2012-2014 гг. показывает, что наиболее теплые весенние месяцы были в 2014 г. (табл.2, рис.1). Температурные показатели летних месяцев 2013 г. имели относительно близкие значения, самым теплым был июнь, ($19,8^{\circ}\text{C}$), сумма эффективных температур в летние месяцы была выше, чем в 2014 г. и в 2012 г. В 2014 г. прохладным был июль ($13,20^{\circ}\text{C}$) и август ($14,20^{\circ}\text{C}$), а июль – значительно теплее, чем в предыдущие годы. В то же время сентябрь оказался достаточно теплым для развития растений, поэтому сумма эффективных температур в сентябре и октябре 2014 г. уже превышала показатели предыдущих лет.

Таблица 2. Среднемесячные температуры воздуха за вегетационный период 2012-2-14 гг. ($^{\circ}\text{C}$)

Год	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
2012	5,3	13,0	15,4	19,5	16,7	12,94	6,4
2013	4,35	13,3	19,8	18,96	18,6	11,45	7,3
2014	6,98	16,6	13,2	23,3	14,2	13,37	4,7

Таким образом, сравнение погодных условий в годы наблюдений показало, что вегетационные периоды 2013 и 2014 гг. были наиболее благоприятными для роста и развития лекарственных растений, характеризовались высокими среднемесячными температурами воздуха, суммой эффективных температур и достаточным количеством осадков.

Род душица *Origanum* L. объединяет 15-20 видов, распространенных преимущественно в Средиземноморье. Душица обыкновенная *O. vulgare* L. распространена по всей России, в Средней Азии, Средней Европе и в Средиземноморье. По своей экологии это лесостепной вид. Растет в кустарниках, на холмах, солнечных склонах, по степным и лесным лугам (Флора СССР, 1954). Душица – многолетнее травянистое растение шершаво-опушенное, высотой 30-60 см. Эремы округлые, коричневые, масса 1000 семян – 0,101-0,045 г. В медицине используют траву душицы обыкновенной *Herba origani*, качество сырья регламентируется ГФ XI изд., вып.2, ст. 55 (Атлас лекарственных растений России, 2006). В траве душицы содержатся дубильные вещества, флавоноиды и эфирное масло в состав, которого входят фенолы, сесквитерпены, свободные спирты и геранилацетат. Препараты душицы усиливают перистальтику и тонус кишечника, повышают секрецию желудочного сока, обладают противовоспалительными, желчегонными, мочегонными, антимикробными и болеутоляющими свойствами. Настой травы имеет отхаркивающее и седативное действие. Душицу широко выращивают в фермерских хозяйствах, в ботанических садах, питомниках и на приусадебных участках. Используют как приправу для ароматизации блюд, напитков, бальзамов, ее масло применяется в парфюмерном производстве. Душица – хороший медонос (Атлас лекарственных растений России, 2006).

Мы изучили онтогенез душицы обыкновенной в культуре в условиях Ленинградской области (рис. 2). Посев семян душицы был проведен 10 мая 2011 г. *Прегенеративный период*. Всходы стали появляться через 45-50 дней (табл.3). Состояние проростки (*p*) длилось 20-25 дней. В это время высота растений составляла 2-3 см, они имели семядоли и 2-3 пары настоящих листьев. Главный корень мало ветвится, длиной до 3 см, эпикотиль длиной до 6-8 мм, на гипокотиле начинает формироваться 2-3 придаточных корня. К концу этого возрастного состояния основания побегов изгибаются и полегают, придаточные корни втягивают плагиотропную часть в почву, образуя первое звено корневища. Семядоли отмирают, когда появляется 3-я пара листьев.

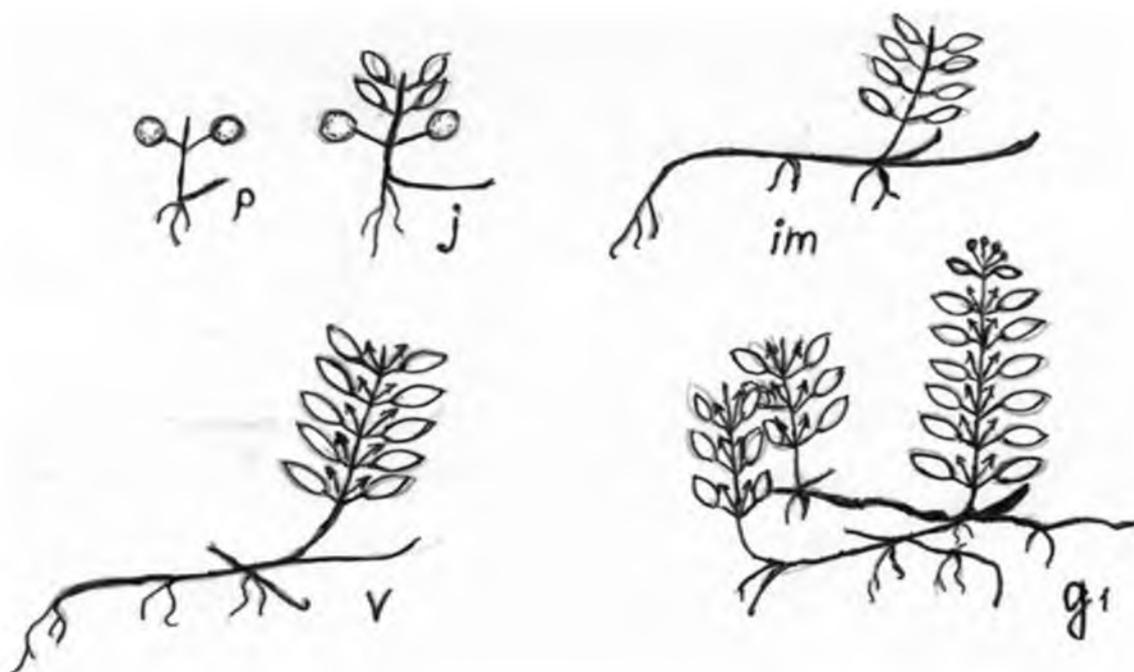


Рис. 2. Возрастные состояния душицы обыкновенной: *p* – проростки, *j* – ювенильное, *im* – имматурное, *v* – виргинильное, *g₁* – молодое генеративное растение

Ювенильные растения (*j*) представлены одним побегом высотой 6-9 см. Основание побега продолжает втягиваться в почву и формировать корневище. На корневище в конце июля – начале августа закладывались 1-2 почки возобновления у поверхности почвы, из которых разовьются ортотропные побеги. На главном побеге продолжают формироваться пары супротивных листьев. С

середины августа и до конца первой декады сентября растения находились в иматурном возрастном состоянии (*im*), высота их достигала 12-14 см. Отмечался рост плагиотропной части побега, на которой формировались 2-3 пары низовых чешуевидных листьев. Виргинильные растения (*v*) были одно- и двупобеговые, высота достигала 17-20 см, 10-11 пар листьев. Листовые пластинки имели форму, типичную для взрослых растений. В пазухах срединных листьев начинают формироваться побеги II порядка. На материнском побеге закладываются 3-4 почки возобновления. Длина корневища – 10-15 см. В этом состоянии большинство особей душицы зимовали. Весной следующего года растения душицы продолжали находиться в виргинильном состоянии. Начало отрастания ортотропных побегов было отмечено с 18-20 апреля (табл.3).

Таблица 3. Фенологические фазы развития растений душицы обыкновенной в 2012-2014 гг.

Посев	Всходы /Начало отрастания	Бутони - зация	Начало цветения	Конец цветения	Плодоношение
2011	25.06.11	-	-	-	-
	18. 04.12	15.07.12	22.07.12	20.09.12	1.08-30.09.12
	15.04.13	01.07.13	10.07.13	15.09.13	20.07.-25.09.13
	22.04.14	27.06.14	05.07.14	10.09.14	15.07-25.09.14

Генеративный период. Состояние скрытогенеративных растений (g_0) у душицы наступило в середине июля. Цветение началось 22 июля, это свидетельствовало о наступлении у особей душицы возрастного состояния молодого генеративного растения (g_1). Высота растений достигала 40-50 см, активно формировались побеги II порядка. Продолжалось цветение душицы до второй декады сентября. В это время растения имели 1 генеративный и 2-3 вегетативных побега. На третий год жизни особи душицы имели признаки средневозрастных генеративных растений (g_2), высота – 40-60 см, побеги насчитывали 12-15 узлов, у некоторых особей было отмечено начало отмирания старой части корневища. Фазы плодоношения проходили обычно с начала августа и до конца сентября. Морфометрические показатели растений душицы отражены в табл. 4, из которой видно, что числовые значения показателей растений возрастают, чем подтверждается состояние средневозрастных генеративных растений (g_2).

Таблица 4. Морфометрический анализ растений душицы обыкновенной в 2013-2014 гг.

Год	Средняя высота растений, см	Среднее число побегов, шт./на одном растении	Среднее число побегов II порядка, шт./на одном растении	Среднее число листьев, шт./на одном растении	Средняя длина листа, см	Средняя ширина листа, см	Среднее число цветков/соцветий на одном растении, шт.
2013	45,7	24,1	3,3 пары	2120	5,6	3,2	≥500
2014	48,2	25,8	7,4 пары	2394	5,3	3,4	≥900

Микроскопическое изучение сырья душицы показало, что стебель у нее округлой формы с четырьмя выступающими тяжами угловой колленхимы. Эпидерма стебля опушена простыми волосками. Тип строения стебля – непучковый (рис.3 А), паренхима коры составлена 3-4 слоями клеток. Проводящая система стебля образует сплошные кольца флоэмы и ксилемы. Сердцевина стебля состоит из тонкостенных округлых клеток, размеры которых постепенно увеличиваются по направлению к центру. Эпидерма листа опушена волосками, столбчатая паренхима однослойная, губчатая – 2-3- слойная (рис. 3 Б, В).

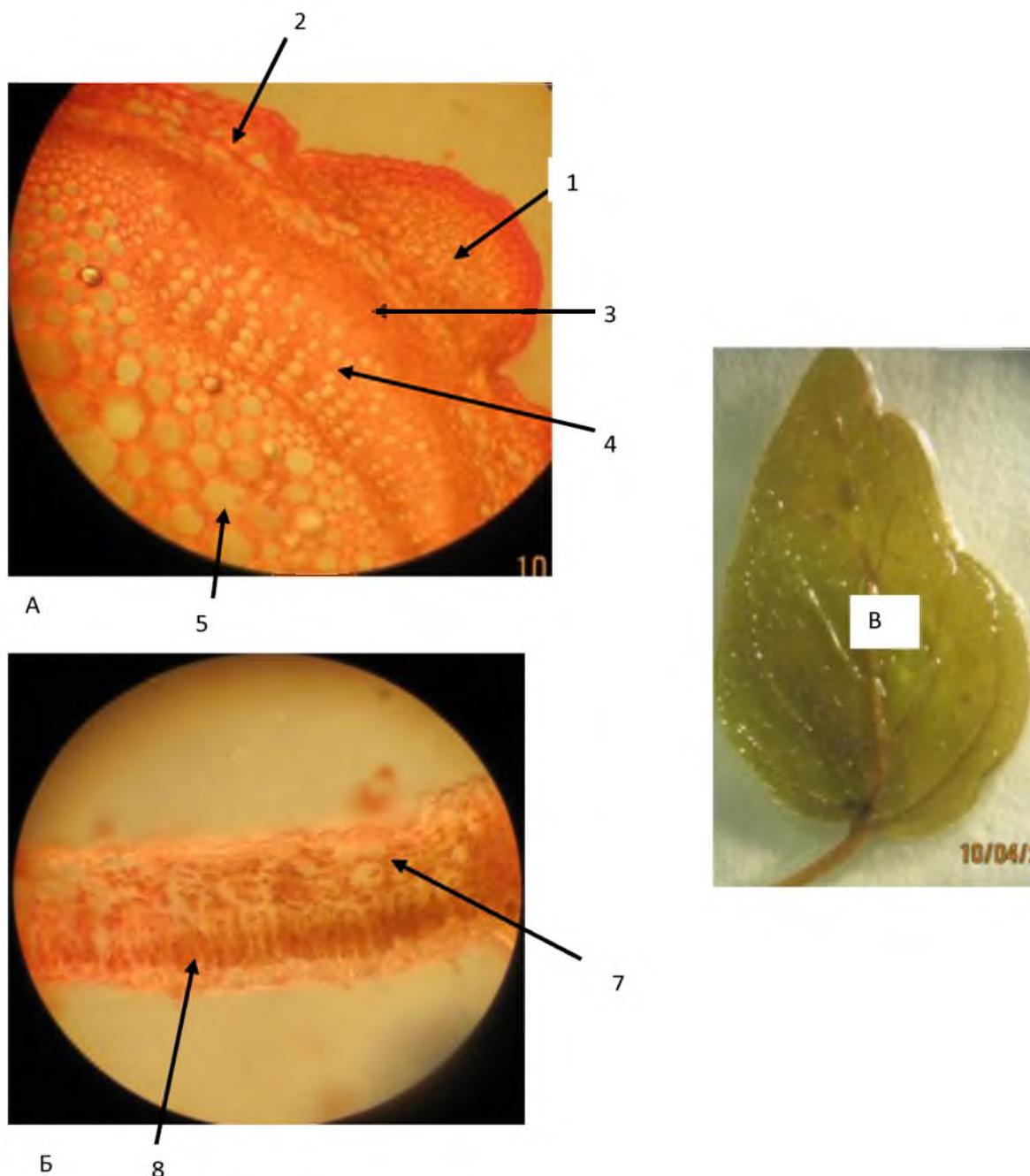


Рис.3. Душица обыкновенная: А – срез стебля; Б – срез листа; В – лист, 1 – угольная колленхима, 2 – коровая часть, 3 – флоэмная часть, 4 – ксилемная часть, 5 – сердцевина, 7 – губчатая паренхима, 8 – столбчатая паренхима

Содержание эфирного масла в душице составило 0,3%, окраска масла – бледно-желтая. Из компонентов эфирного масла душицы преобладает гермакрен D - 16,01; кариофиллен -13,14; сабинен – 8,62; кариофиллен оксид – 8,22; (Е,Е)-а-фарнезен – 6,18; значительное содержание гермакрен D-4-ol-5,51; (Z) – оцимена – 4,2; (табл. 5, рис. 3).

Анализ полученных нами результатов позволяет утверждать, что в условиях культуры особи душицы по ритму роста и развития внутри популяции мало отличались друг от друга. В онтогенезе они проходят все последовательно сменяющиеся периоды и основные возрастные состояния, характерные для многолетних поликарпиков. В генеративный период особи душицы вступают на второй год жизни. В онтогенезе изученных видов вполне определенно выявляется изменчивость некоторых морфометрических признаков: высота растений, число листьев, соцветий, побегов, параметры листьев и др. Все части растений душицы опушены 1-2-клеточными волосками и эфирномасляными железками. Внутренняя структура листа имеет однослойную столбчатую и 2-3-слойную губчатую паренхиму.

Таблица 5. Состав эфирного масла душицы обыкновенной

Компоненты	Содержание, %
α-гуйен	0,10
α-пинен	0,13
сабинен	8,62
β-пинен+остен-1-ол-3	0,69
мирцен	0,40
α-терпинен	0,35
ρ-цимен	1,54
лимонен	0,55
(Z)-оцимен	4,20
(E)-оцимен	1,7
g-терпинен	2,61
линалоол	1,32
тимол	3,17
карвакрол	1,46
β-бурбонен	1,13
метилэугенол	0,21
кариофиллен	13,14
α-хумулен	1,43
алло-аромадендрен	1,35
гермакрен D	16,01
бициклогермакрен	2,41
(E,E)-α-фарнезен	6,18
d-кадинен	1,96
гермакрен D-4-ол	5,51
спатуленол	2,80
кариофиллен оксид	8,22
α-кадинол	2,12

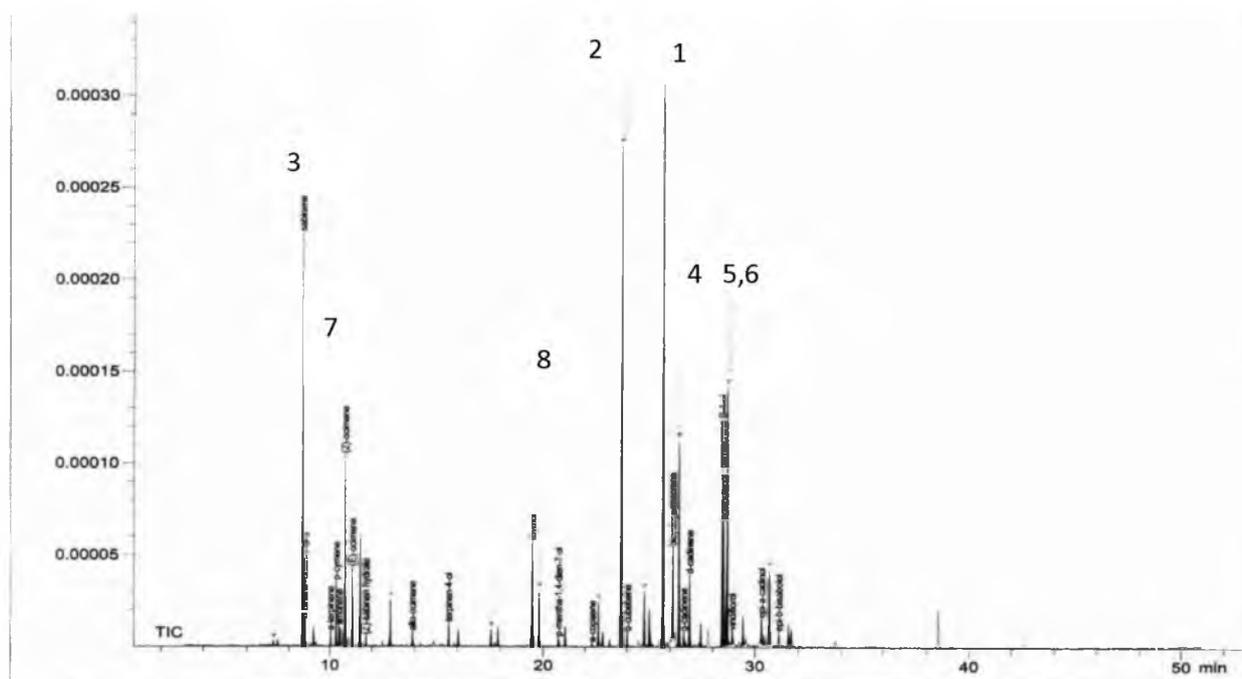


Рис. 4. Хроматограмма содержания эфирного масла душицы обыкновенной: по оси абсцисс – время, мин.; по оси ординат – содержание компонентов масла в %; 1—гермакрен –D, 2 – кариофиллен, 3 – сабинен, 4 – кариофиллен оксид, 5 – (E,E)-α-фарнезен, 6 – гермакрен-D-4-ол; 7 – Z оцимен, 8 – тимол

Таблица 6. Характеристика хозяйственно-ценных признаков душицы обыкновенной в Ленинградской области (2014 г.)

Сумма температур $\geq 10^{\circ}$ С к началу отрастания	Период – отрастание – цветение (уборка на сырье), дней	Сумма температур $\geq 10^{\circ}$ С к началу цветения	Период – отрастание – плодоношение (уборка на семена), дней	Продолжительность периода вегетации, дней	Урожайность сырья (сырого), г/м ²	Урожайность воздушно-сухого сырья, г/м ²
110	74	980	156	180	875,0	218,7

Уборку душицы на сырье в условиях Ленинградской области можно проводить дважды за вегетационный период, начиная со второго года жизни: первый срез – в период цветения (конец I декады июля). После первого среза она успевает зацвести повторно в конце августа. Длительность межфазного периода отрастание-цветение у душицы составляет 74 дня, а сумма температур $\geq 10^{\circ}$ С к началу отрастания – 110⁰ С. Длительность межфазного периода до полного созревания семян 156 дней. Безморозный период в 2014 г. составил 180 дней, что позволило растениям душицы благополучно пройти фазу плодоношения после первого среза и сформировать жизнеспособные семена. Урожайность душицы высокая и составляла 750 г/м² – в 2013 г. и 875 г/м² – в 2014 г. Выход воздушно-сухого сырья от свежесобранного составлял 24-25%.

Таким образом, все сказанное выше говорит о перспективности и целесообразности возделывания душицы обыкновенной в Ленинградской области.

Литература

1. Атлас лекарственных растений России. – М.: ВНИИЛАР, 2006. – 345 с.
2. Государственная фармакопея XI издание, вып.1, М., 1987; Вып.2. – М., 1990
3. Флора СССР. – М.: Изд-во АН СССР, 1954. – Т.21. – 703 с.

УДК 635.649

Аспирант **Д.А. ПОПОВА**
(СПбГАУ, guga.86@mail.ru)

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ВЫРАЩИВАНИЯ РАССАДЫ ПЕРЦА СЛАДКОГО НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ В ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Овощеводство, перец сладкий, сорта и гибриды, способы выращивания рассады, горшечный, безгоршечный

Перец сладкий (*capsicum annuum* L.) обладает диетическими свойствами, в первую очередь большим количеством витамина С до 400 мг/100 г. а также много каротина, витамина Р, В₁, В₂, никотиновой и фолиевой кислот. Особенно ценно, что в плодах перца сладкого в большом количестве находится рутин и витамин С, что значительно усиливает действие того и другого витамина. Вкусовые качества перца сладкого обусловлены наличием капсаицина, органических кислот, сахаров и ароматических веществ [1].

Перец имеет длинный вегетационный период: от всходов до созревания проходит 135 – 150 дней. Перец выращивают через рассаду. Возраст рассады 50 -60 дней. Основные способы выращивания рассады перца сладкого через пикировку сеянцев в горшочки, пикировку в ящики или на гряды и посев в ящики или на гряды без пикировки.

В основном, отмечается положительное влияние пикировки. В работах В.В.Хреновой отмечено, что при выращивании в горшочках рассада имела крепкие корни, лучше приживалась, раньше завязывались плоды [2]. В работах К Гомера доказано, что преимуществ при выращивании рассады перца в горшках и безгоршечной рассады не выявлено, так как при пересадке корневая система не повреждается и при выращивании безгоршечной рассады корневая система формируется более мощной [3].

В опытах других ученых было доказано, что при выращивании безгоршечной рассады с подрезкой корневой системы в фазе 4-5 листьев увеличилась масса корневой системы и количество листьев, повысилась урожайность [4].

Целью нашей работы было изучить возможности выращивания безгоршечной рассады перца сладкого. Контролем была рассада, выращенная в горшках, и изучаемый вариант - рассада, выращенная с пикировкой в ящики. Грунт в горшках и ящиках был одинаковым, площадь питания рассады соответствовала площади питания в горшке.

В опытах использовали сорта Ласточка, Флорида, Добряк, Веснушка, Белая ночь, Сатурн, Дунай и гибриды F₁Пламенный, F₁Снежок, F₁Леро, F₁Пилигрим и F₁Хризолит.

Рассаду в возрасте 50 дней высаживали в пленочные теплицы в середине мая. Растения сортов Ласточка и Флорида отличались стабильностью показателей. Высокие растения сформировал сорт Добряк. При выращивании безгоршечной рассады были выше растения по сравнению с горшечной рассадой у сорта Дунай и гибридов F₁Леро и F₁Пилигрим.

Количество листьев было одинаковым независимо от способа выращивания у рассады у сортов Ласточка, Флорида и Белая ночь и у гибридов F₁Дунай и F₁Пилигрим (табл. 1).

Таблица 1. Высота растений и количество листьев у рассады перца сладкого перед посадкой (2011 г.)

Сорт, гибрид	Высота растений, см		Количество листьев, шт.	
	горшечная	безгоршечная	горшечная	безгоршечная
Ласточка	10	10	6	6
Флорида	12	12	6	6
Добряк	18	17	8	7
Веснушка	12	9	6	5
Белая ночь	11	9	6	6
Сатурн	12	10	6	5
Дунай	14	18	8	8
F ₁ Пламенный	12	15	8	6
F ₁ Снежок	12	14	7	6
F ₁ Леро	13	16	8	7
F ₁ Пилигрим	13	16	8	8
F ₁ Хризолит	13	13	8	7

Через 2 недели после посадки началось цветение у сорта Добряк из горшечной рассады, у сортов Ласточка, Флорида, гибридов F₁Леро и F₁Хризолит, полученных из безгоршечной рассады.

Наиболее высокие растения сформировали сорта Добряк, Дунай и гибриды F₁Пилигрим и F₁Хризолит. Все сорта и гибриды, кроме гибрида F₁Леро, полученные из безгоршечной рассады, дали более компактные растения.

При выращивании растений из безгоршечной рассады увеличили количество листьев сорта Ласточка и Флорида и гибрид F₁Леро. Значительно отставал в формировании листьев сорт Сатурн. Отличились стабильностью сорта Белая ночь, Дунай, гибриды F₁Пламенный, F₁Снежок и F₁Хризолит (табл. 2).

Таблица 2. Биометрические показатели перца сладкого перед цветением (2011г.)

Сорт, гибрид	Высота растений, см		Количество листьев, шт.	
	горшечная	безгоршечная	горшечная	безгоршечная
Ласточка	15	12	7	10
Флорида	17	14	8	10
Добряк	32	21	11	9
Веснушка	19	9	10	7
Белая ночь	17	11	11	10
Сатурн	21	12	10	6
Дунай	35	30	13	12
F ₁ Пламенный	23	16	10	10
F ₁ Снежок	22	17	9	9
F ₁ Леро	22	24	10	12
F ₁ Пилигрим	38	26	15	13
F ₁ Хризолит	32	26	14	14

К периоду цветения и роста плодов наиболее высоким, облиственным и с большим количеством цветком и плодов был гибрид F₁Хризолит. Крупные растения сформировали сорта Ласточка, Сатурн и Дунай и гибриды F₁Пламенный и F₁Леро. Компактные растения у сортов Добряк, Веснушка, Белая ночь, гибридов F₁Снежок и F₁Пилигрим (табл. 3).

Таблица 3. **Высота растений, количество листьев, цветков и плодов у растений перца сладкого (2011 г.)**

Сорт, гибрид	Высота растени й, см	Количество, шт.			Ассимиляцион ная поверхность, м ²	Высота растени й, см	Количество, шт.			Ассимиляцион ная поверхность, м ²
		лист ев	цветк ов	плод ов			лист ев	цветк ов	плод ов	
Горшечная рассада					Безгоршечная рассада					
Ласточка	37	47	2,6		0,18	35	44	2,8		0,18
Флорида	30	41	2,0	0,2	0,15	31	40	2,9	0,3	0,13
Добряк	49	62	3,0	0,3	0,11	25	57	2,7	0,2	0,12
Веснушка	27	29	2,4		0,10	29	32	2,2		0,09
Белая ночь	28	32	0,4		0,12	27	33	2,1		0,12
Сатурн	26	27	0,4		0,19	24	26			0,18
Дунай	52	49	3,0	0,2	0,19	49	47	2,8	0,3	0,19
F ₁ Пламен ный	40	47	2,6		0,18	42	55	2,8	0,4	0,20
F ₁ Снежок	35	28	0,6	0,6	0,11	33	26	0,5	0,2	0,10
F ₁ Леро	43	64	2,2	0,4	0,20	40	61	2,0	0,1	0,20
F ₁ Пилигри м	48	45	1,8		0,14	43	40	1,0		0,13
F ₁ Хризולי т	54	74	4,0	1,0	0,22	50	69	3,8	1,2	0,21

К окончанию вегетации наиболее крупные растения сформировали сорт Сатурн и гибрид F₁Пилигрим за счет крупных листьев, у сорта Сатурн площадь листа 71 -72 см², у гибрида F₁Пилигрим – 49 -50 см². Самые мелкие листья у сорта Добряк -18см².

При выращивании перца сладкого из безгоршечной рассады формировались более низкие растения с меньшей массой стебля, количество листьев, размер листа и ассимиляционная поверхность не изменилась от способа выращивания рассады (табл.4.).

Таблица 4. **Высота растений, количество листьев, ассимиляционная поверхность, масса стебля, окончание плодоношения (2011 г.)**

Сорт, гибрид	Высот а растен ий, см	Количес тво листьев, шт.	Ассимиляцио нная поверхность, м ²	Площа дь листа, см ²	Масс а стеб ля, г	Высот а растен ий, см	Количес тво листьев, шт.	Ассимиляцио нная поверхность, м ²	Площа дь листа, см ²	Масс а стеб ля, г
Горшечная рассада					Безгоршечная рассада					
Ласточка	65	184	0,65	35	243	62	178	0,64	36	232
Флорида	50	146	0,54	37	127	46	140	0,50	36	121
Добряк	80	255	0,46	18	171	76	246	0,44	18	163
Веснушка	68	111	0,39	35	103	63	107	0,37	35	92
Белая ночь	61	180	0,62	35	138	56	176	0,60	34	123
Сатурн	55	120	0,87	72	143	50	116	0,82	71	134
Дунай	87	184	0,71	38	194	84	176	0,65	37	189
F ₁ Пламен ный	65	112	0,43	38	243	69	132	0,50	38	240
F ₁ Снежок	61	87	0,34	39	102	57	90	0,35	39	110
F ₁ Леро	67	176	0,57	32	189	68	173	0,54	31	180
F ₁ Пилигр им	78	166	0,82	50	230	70	156	0,76	49	205
F ₁ Хризол ит	84	100	0,31	31	184	79	95	0,29	31	176

Урожайность перца сладкого была выше контроля независимо от способа выращивания у гибридов F₁Пламенный, F₁Леро и F₁Хризолит.

Наиболее крупные плоды сформировались у сортов Флорида, Веснушка, Белая ночь и Сатурн, гибридов F₁Пламенный и F₁Пилигрим в обоих вариантах и у гибрида F₁Снежок при выращивании растений из горшечной рассады (табл.5.).

Таблица 5. Урожайность и средняя масса плода перца сладкого, 2011-2012 гг.

Сорт, гибрид	Урожайность, кг/м ²			Средняя масса плода, г		
	2011	2012	среднее	2011	2012	среднее
Горшечная рассада						
Ласточка	4,46	4,87	4,66	120	63	91
Флорида	3,75	2,53	3,14	139	81	110
Добряк	4,84	4,34	4,59	96	73	85
Веснушка	3,74	5,22	4,48	140	112	126
Белая ночь	3,32	3,02	3,17	124	82	103
Сатурн	4,95	4,34	4,64	191	97	144
Дунай	3,69	2,54	3,11	49	30	40
F ₁ Пламенный	5,56	5,61	5,58	123	98	111
F ₁ Снежок	4,58	4,89	4,74	128	81	105
F ₁ Леро	5,23	9,40	7,32	101	82	92
F ₁ Пилигрим	5,77	3,08	4,43	144	112	128
F ₁ Хризолит	5,06	6,16	5,61	84	65	75
Безгоршечная рассада						
Ласточка	4,64	5,16	4,90	121	63	92
Флорида	3,50	2,34	2,92	112	75	94
Добряк	5,06	4,54	4,80	120	75	98
Веснушка	3,50	5,01	4,26	108	108	108
Белая ночь	3,00	2,87	2,94	109	80	95
Сатурн	4,07	3,54	3,80	142	105	124
Дунай	4,32	2,65	3,49	64	30	47
F ₁ Пламенный	6,61	5,90	6,26	125	97	111
F ₁ Снежок	4,42	4,68	4,55	115	83	99
F ₁ Леро	5,62	9,23	7,43	101	80	91
F ₁ Пилигрим	4,23	2,89	3,56	117	109	113
F ₁ Золотинка	5,63	6,34	5,99	88	67	78
НСР ₀₅	0,24	0,22				

Высокое содержание сухого вещества и сахаров наблюдалось у сорта Флорида - 8,44% и 5,51%, от 7 до 8% было содержание сухого вещества у сортов Веснушка и Дунай, гибридов F₁Пламенный, F₁Пилигрим и F₁Хризолит. По высокому содержанию аскорбиновой кислоты выделились сорта Ласточка, Флорида и Добряк, гибриды F₁Хризолит, F₁Пламенный и F₁Леро, выше содержание каротина у сортов Ласточка и Дунай и гибридов F₁Леро и F₁Пламенный. Не отмечено различий между способами выращивания растений из горшечной и безгоршечной рассады (табл. 6).

При выращивании горшечной рассады на стоимость горшка приходится до 25 % затрат на рассаду. Повышаются затраты на дополнительную уборку продукции при увеличении урожайности.

При близкой урожайности с разными способами выращивания рассады снижение затрат на выращивание рассады повышает рентабельность у сортов Ласточка, Добряк, Веснушка, гибридов F₁Пламенный, F₁Снежок, F₁Леро, F₁Хризолит. Снижается рентабельность у сорта Сатурн и гибрида F₁Пилигрим, что объясняется снижением урожайности при выращивании безгоршечной рассадой (табл.7).

Таблица 6. Биохимический состав плодов перца сладкого (2011 г.)

Сорт, гибрид	Сухое вещество, %	Сахара, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Каротин, мг/100	Нитраты, мг/кг
Горшечная рассада					
Ласточка	6,37	4,71	189	13,4	12
Флорида	8,44	5,51	194	3,1	5
Добряк	5,36	3,70	184	8,4	10
Веснушка	7,85	4,34	174	3,5	5
Белая ночь	6,80	5,02	140	4,2	6
Сатурн	5,20	2,70	105	3,1	10
Дунай	7,61	5,41	189	12,4	11
F ₁ Пламенный	7,04	5,90	189	12,4	11
F ₁ Снежок	4,91	3,53	129	1,7	6
F ₁ Леро	6,40	4,72	189	9,3	11
F ₁ Пилигрим	7,82	5,50	169	9,5	11
F ₁ Хризолит	7,18	5,91	229	17,4	14
Безгоршечная рассада					
Ласточка	6,56	4,82	186	12,9	13
Флорида	8,32	5,68	197	3,0	9
Добряк	5,34	3,89	178	8,1	9
Веснушка	7,78	4,39	170	4,1	8
Белая ночь	6,71	4,89	148	4,0	8
Сатурн	4,80	2,60	102	3,3	11
Дунай	7,72	5,37	181	12,2	9
F ₁ Пламенный	7,41	5,98	195	13,0	10
F ₁ Снежок	4,87	3,50	122	2,3	7
F ₁ Леро	6,52	4,81	182	9,0	11
F ₁ Пилигрим	7,71	5,46	172	8,9	12
F ₁ Хризолит	7,02	5,83	237	17,8	14

Таблица 7. Экономическая эффективность выращивания перца сладкого с различными способами выращивания рассады (2011-2012 гг.)

Сорта и гибриды	Урожайность кг/м ²	Затраты, руб/м ²	Стоимость реализованной продукции, руб/м ²	Прибыль, руб/м ²	Себестоимость, руб/кг	Рентабельность, %
Горшечная рассада						
Ласточка	4,66	249	303	54	53	33
Флорида	3,14	245	204	-	78	
Добряк	4,59	249	298	49	54	19
Веснушка	4,48	249	291	42	56	17
Белая ночь	3,17	246	206	-	78	
Сатурн	4,64	249	302	53	54	21
Дунай	3,11	245	202	-	79	
F ₁ Пламенный	5,58	258	363	105	46	41
F ₁ Снежок	4,74	257	308	51	54	20
F ₁ Леро	7,32	263	476	213	36	81
F ₁ Пилигрим	4,43	255	288	33	58	13
F ₁ Хризолит	5,61	258	365	107	46	41
Безгоршечная рассада						
Ласточка	4,90	225	319	94	46	41
Флорида	2,92	219	190	-	75	
Добряк	4,80	225	312	87	47	39
Веснушка	4,26	224	277	53	53	24
Белая ночь	2,94	219	193	-	74	
Сатурн	3,80	227	247	20	60	9
Дунай	3,49	221	227	6	63	3
F ₁ Пламенный	6,26	235	407	172	38	73
F ₁ Снежок	4,55	230	296	66	50	29
F ₁ Леро	7,43	238	483	245	32	103
F ₁ Пилигрим	3,56	221	231	10	62	4
F ₁ Хризолит	5,99	235	389	154	39	65

На основании проведенных опытов можно сделать следующие выводы:

1. Наиболее высокая урожайность независимо от способа выращивания рассады сформировалась у гибридов F₁Пламенный, F₁Леро и F₁Хризолит.
2. Крупные плоды (более 100 г) сформировались у сортов Флорида, Веснушка, Белая ночь и Сатурн, гибридов F₁Пламенный и F₁Пилигрим в обоих вариантах и у гибрида F₁Снежок при выращивании растений из горшечной рассады.
3. Биохимический состав плодов не зависел от способа выращивания рассады, кроме сорта Сатурн и F₁Пилигрим, у которых снизилось содержание сахаров, аскорбиновой кислоты и каротина, что возможно объясняется их позднеспелостью.
4. При выращивании перца сладкого безгоршечной рассадой увеличивается рентабельность за счет снижения затрат на выращивание рассады, кроме сорта Сатурн и гибрида F₁Пилигрим, у которых снижается урожайность.

Литература

1. **Борисов В.А., Литвинов С.С., Романова А.В.** Качество и лежкость овощей. –М.,2003.- 616с
2. **Хренова В.В.** Перцы и баклажаны. - М.:Россельхозиздат, 1991. – 66 с
3. **Гомер К.Томпсон** Овощные культуры. - М.: Сельхозизд, 1933. – 475 с.
4. **Лебединский И.В.** Влияние подрезки корней, схемы посадки, густоты стояния растений на рост рассады и плодоношение сладкого перца в пленочных теплицах // Повышение урожайности, качества продукции плодовых и овощных растений: Сб.науч.тр. –Киев, 1986. – С.79-84.

УДК 635.713

Канд. с.-х. наук **Н.Ю. СТЕПАНОВА**
(СПбГАУ, natelaspb@yandex.ru)
Аспирант **А.А. ПРОКОФЬЕВ**
(СПбГАУ, nikb89@mail.ru)
Аспирант **П.А. ПРОКОФЬЕВ**
(СПбГАУ, redmen6@mail.ru)

ОСОБЕННОСТИ АГРОТЕХНИКИ РАЗНЫХ СОРТОВ ФЕНХЕЛЯ, МЯТЫ И МЕЛИССЫ ПРИ ИХ ВЫРАЩИВАНИИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РФ

Агротехника, сортоизучение, фенхель, мята, мелисса

Важным компонентом при повседневном приготовлении вкусной питательной пищи, а также при консервировании сельскохозяйственных продуктов являются пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения. Входящие в их состав эфирные масла и другие физиологические активные вещества улучшают кулинарные качества продуктов, возбуждают деятельность вкусовых и пищевых органов, вызывают аппетит, усиливают усвояемость пищевых продуктов, благоприятно влияют на обмен веществ, деятельность нервной и сердечно-сосудистой систем, на общее состояние человека. Ряд исследователей отмечают консервирующие, антисептические и бактерицидные свойства много пряно-ароматических и пряно-вкусовых растений [1].

Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения почти всегда содержат острые, пряные, горькие, кислые, ароматические и другие вещества, которые сдабривают её, придают ей различный вкус, улучшают вкусовые качества, чем способствуют лучшему приему и усвоению её организмом. Значительное количество пряно-ароматических и пряно-вкусовых растений являются признанными длительно применяемыми лекарственными растениями.

Изменчивость содержания различных полезных веществ в отдельных органах и тканях пряно-ароматических и пряно-вкусовых растений зависит от климатических факторов, условий выращивания, генетических особенностей, сортового и видового разнообразия, фазы развития.

Фенхель относится к теплолюбивым и светолюбивым культурам, но длительная засуха и высокие температуры в период цветения и образования семян могут привести к полной потери урожая. Для его возделывания необходимы хорошо окультуренные, плодородные, богатые известью почвы, но не чрезмерно увлажнённые чернозёмы и песчано-суглинистые почвы.

Вегетационный период фенхеля 130 – 172 дня; необходимая сумма активных температур – не менее 2500° С [2, 6].

Фенхель, как и другие эфиромасличные культуры из семейства зонтичных, из-за длительного прорастания семян, слабого роста в период всходы – стеблевание, когда для него особенно опасны сорняки, требует для своего возделывания чистых почв. Для возделывания фенхеля необходимо отводить открытые участки с хорошо удобренными, богатыми известью, глубоко обработанными почвами. Тяжёлые глинистые, заболочиваемые почвы с повышенной кислотностью для фенхеля не пригодны.

Фенхель высевают в сжатые сроки весной одновременно с посевом ранних яровых культур, когда верхний слой почвы достаточно влажный. Семена фенхеля широкорядным способом с междурядьями 45 см либо 60 см.

Мята светолюбива и влаголюбива, но может расти в некотором затенении на почвах с достаточным количеством влаги. Хорошо растет на открытых солнечных местах. Переносит даже кратковременную засуху благодаря мощному корневищу. Растение требовательно к плодородию почвы. Лучшие почвы для него легкие перегнойные, суглинистые и супесчаные с суглинистой подпочвой. На тяжелых, кислых, заболоченных и склонных к заплыванию почвах растет медленно [3].

Сажают мяту обычно рано весной с междурядьями 70 см, укладывая корневища сплошной лентой во влажную почву на глубину 7-8 см и немедленно закрывая бороздки. Размножают мяту чаще вегетативно, иногда рассадой.

Семена на рассадку высевают в марте в посевные ящики, парники или теплицы. Их не заделывают, а прикатывают. Сеянцы пикируют в парник или на грядки, затем высаживают на постоянное место в борозды глубиной 9—12 см (расстояние между ними 50—70 см, между растениями 25—30 см). Корни присыпают влажной землей, которую затем уплотняют. При небольшом объеме возможна квадратно-гнездовая схема (35х35 см) [4].

Посев Melissa в открытый грунт проводят ранней весной. Семена высевают рядовым способом (ширина междурядий 50—60 см). Глубина заделки 0,5 см. Норма посева 2—3 г на 1 м². Всходы появляются через три-четыре недели. Рассадку выращивают в теплицах или парниках. Семена высевают в конце марта — начале апреля в посевные ящики с мелко просеянной почвенной смесью. В фазе одного-двух настоящих листьев растения пикируют в горшочки или в другие ящики по схеме 5х5см. На постоянное место рассадку высаживают после того, как минует угроза заморозков. Высаживают их рядами (расстояние между рядами 45—50 см, между растениями 20—30 см) [5].

Цель исследований – изучение влияния агротехники на сортовые особенности роста и развития фенхеля, мяты и Melissa при выращивании в условиях Северо-Запада РФ.

Исследования проводили в 2012-2014гг. Изучали 13 образцов фенхеля из коллекции ВИР: № 21 – из Афганистана, № 22 sel 71 – из Индии, № 26 – из Эфиопии, № 33 Местный – из Киргизии, № 39 – из Кении, № 45 – Московский из Азербайджана, № 49 – Fennel Florenee из США, Вр. 17 - De Florenee из Франции, №Вр. 151 из испании, № Вр. 208 – из Азербайджана, № Вр.220 – Черновицкий из России, Вр.254 из Франции, Вр. 259 – Раннеспелый из Краснодарского края; 9 образцов мяты: Вр.1 (Кубанская 6), Вр.2 (Ворожея), Вр.3 (сперминт), Вр. 23 (Дикорастущая), Вр. 45 (Венгрия), Вр. 53 (Франция), Вр. 66 (Германия), Вр. 75 (Франция), Вр. 79 (Германия) и 9 образцов Melissa из коллекции ВИР: образцы: К-14 (Германия), К-10 (Франция), К- 11 (Швейцария), К-8 (Германия), К-17 (m.guyschian, Германия), К-19 (Приднестровье), К-15 (altissimo, Италия), К- 20 (Швеция), К – 22 (Свежесть, Россия).

Все изучаемые растения выращивали рассадным способом. Семена всех растений высевали на рассадку в период с 1 по 10 апреля. Массовые всходы наблюдали через 10-14 дней. Сеянцы мяты и Melissa в фазе 2-3-х настоящих листьев распикировывали по схеме 5х5 см. Фенхель выращивали без пикировки.

В открытый грунт на постоянное место высаживали рассадку в период с 1 по 10 июня, после окончания весенних заморозков.

Фенхель высаживали на гряды шириной 1 м по схемам:

- 1 схема – 2-рядная посадка с расстоянием между рядами 50 см, между растениями в ряду 20 см.
- 2 схема – 3-рядная посадка с расстоянием между рядами 25 см, между растениями в ряду 20 см.

Мяту и мелиссу высаживали на гряды в 2 ряда с расстоянием между рядами 50 см, между растениями в ряду 25 см.

Повторность в опытах 3-кратная. Размещение делянок – рендомизированное.

Как показывают данные биометрических наблюдений 2012 года, растения, выращенные по 2-й схеме, оказались чуть более высокими, на 2-4 см выше, чем в 1-й схеме (табл.1). Это можно объяснить тем, что при более загущённой посадке растения вытягиваются в поисках лучшей освещённости. Количество листьев на некоторых образцах было на единицу больше при 2-й схеме посадки.

Таблица 1. Биометрические наблюдения за фенхелем, 2012 г.

№ образца	Биометрические показатели			
	высота, см		кол-во листьев, шт.	
	1 схема	2 схема	1 схема	2 схема
22 (Индия)	90	92	13	13
33 (Киргизия)	86	89	14	15
39 (Кения)	67	71	14	15
49 (США)	87	88	15	16
Вр. 151 (Испания)	95	98	13	13

Во 2-й год выращивания фенхеля были получены аналогичные данные по высоте растений. Количество листьев варьировало в зависимости от образцов и не зависело от схемы посадки (табл.2).

Таблица 2. Биометрические наблюдения за фенхелем, 2013 г.

№ образца	Биометрические показатели			
	высота, см		кол-во листьев, шт.	
	1 схема	2 схема	1 схема	2 схема
22 (Индия)	80	80	13	14
33 (Киргизия)	84	88	16	16
39 (Кения)	65	70	17	18
49 (США)	85	85	22	21
Вр. 151 (Испания)	82	83	18	17

Наибольшее количество листьев в оба года исследований формирует образец № 49 (США).

Анализируя полученные данные по урожайности фенхеля в 2012 году, следует отметить, что 2-я схема посадки позволяет значительно повысить урожайность за счёт большего количества растений на 1м². При 2-й схеме размещения урожайность фенхеля увеличилась на 0,26-0,47 кг/м² (на 15-45%) (табл.3).

Таблица 3. Урожайность фенхеля

№ образца	Урожайность фенхеля, кг/м ²			
	2012 г		2013 г	
	1 схема	2 схема	1 схема	2 схема
21 (Афганистан)	2,50	-	5,70	-
22 (Индия)	1,80	2,20	2,30	2,70
26 (Эфиопия)	1,90	-	4,50	-
33 (Киргизия)	1,70	1,96	3,00	3,50
39 (Кения)	1,03	1,50	2,00	2,85
45 (Азербайджан)	2,50	-	3,70	-
49 (США)	1,12	1,46	4,00	4,65
Вр.17 (Франция)	2,70	-	2,25	-
Вр. 151 (Испания)	1,95	2,32	3,80	4,40
Вр. 208 (Азербайджан)	1,70	-	2,80	-
Вр.220 (Россия)	1,90	-	3,20	-
Вр. 254 (Франция)	1,30	-	2,30	-
Вр. 259 (Россия)	1,36	-	3,10	-

Максимальная урожайность получена на образцах № 21 (Афганистан) и № 45 (Азербайджан) – 2,5 кг/м² и Вр 17 (Франция) – 2,7 кг/м².

Во 2-й год исследований закономерность сохранилась. Урожайность фенхеля при 2-й схеме посадки была выше на 0,4-0,85 кг/м² (16-42%). Наибольшая урожайность у образцов № 21 (Афганистан) – 5,7 кг/м², № 26 (Эфиопия) – 4,5 кг/м².

Как показывают данные биометрических наблюдений за мятой, более высокими в 1-й год жизни были образцы № 66 (Германия), 79 (Германия), 75 (Франция) – 39-40 см (табл. 4). На 2-й год выращивания мяты растения были более высокорослыми. Наибольшая высота была у этих же образцов 44-48 см.

Таблица 4. Биометрические наблюдения за мятой (во время сбора урожая)

Сорт, образец	Высота растения, см		Количество побегов, шт.		Количество листьев, шт.	
	одно-летнее растение	двух-летнее растение	одно-летнее растение	двух-летнее растение	одно-летнее растение	двух-летнее растение
Вр.1 (Кубанская б)	37	40	25	34	490	580
Вр.2 (Ворожея)	29	34	19	28	420	510
Вр.3 (Сперминт)	29	35	19	26	280	350
Вр. 23 (Дикорастущая)	33	40	22	30	320	390
Вр. 45 (Венгрия)	24	33	19	29	370	440
Вр. 53 (Франция)	33	38	23	32	370	450
Вр. 66 (Германия)	43	46	16	27	330	410
Вр. 75 (Франция)	39	44	16	25	280	360
Вр. 79 (Германия)	40	48	21	28	330	380

Максимальное количество побегов сформировали в 1-й год жизни образцы № 1 (Кубанская б) – 25 штук, № 63 (Франция) – 23 штуки. Во 2-й год количество побегов было значительно больше. Это объясняется тем, что в 1-й год растение только развивалось, формировало корневую

систему, а во 2-й год развитая коневая система позволила нарастить наибольшую вегетативную массу. Максимальное количество побегов во 2-й год было у образцов № 1 (Кубанская 6) – 34 штуки, и № 53 (Франция) – 32 штуки.

Наибольшее количество листьев в оба года выращивания сформировали образцы № 1 (Кубанская 6) и № 2 (Ворожея) от 420 листьев на одном растении в 1-й год до 580 листьев во второй год.

При выращивании мяты через рассаду уже в 1-й год растения успевают сформировать достаточно крупные растения массой 120-230 г. Наибольшая урожайность отмечена у образцов № 1 (Кубанская 6) – 1,3 кг/м² и № 53 (Франция) и № 79 (Германия) – 1,1 кг/м² (рис. 1). Во 2-й год масса растений была больше 160-280 г. Максимальная урожайность у тех же образцов 1,4-1,6 кг/м².

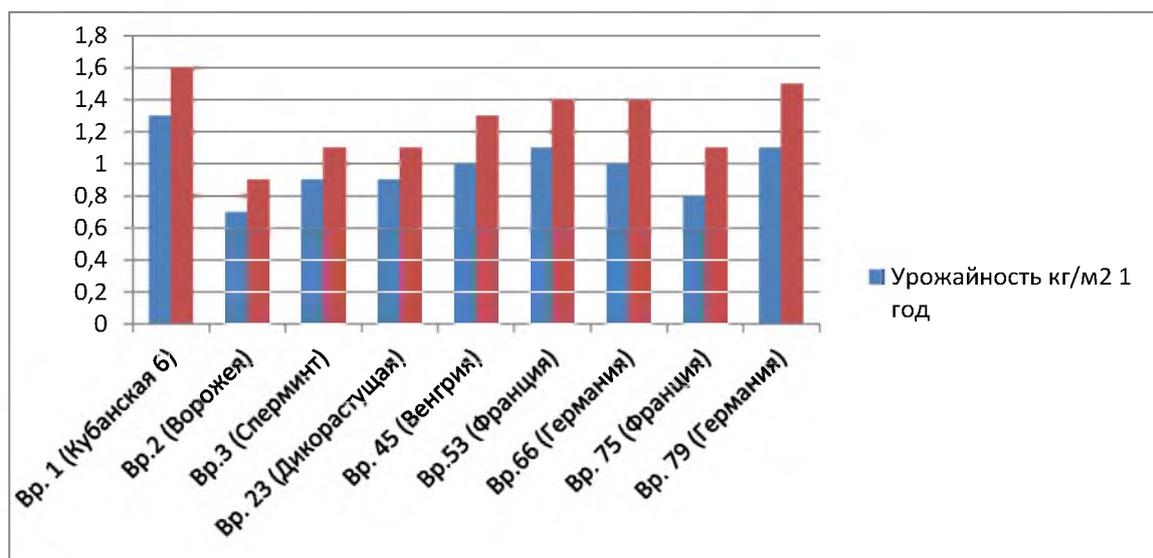


Рис. 1. Урожайность различных образцов мяты

Анализируя биометрические данные мелиссы, надо отметить, что более высокорослыми в оба года выращивания оказались образцы К-17 (Германия), К-20 (Швеция) и К-15 (Италия) (табл. 5). Максимальное количество побегов 1-го порядка сформировали образцы К-15 (Италия) и К-17 (Германия) – 15-21 штуки. Количество побегов и количество листьев на 2-й год выращивания было больше. По количеству листьев выделились образцы К-20 (Швеция) и К-17 (Германия).

Таблица 5. Биометрические наблюдения за мелиссой (во время сбора урожая)

Сорт, образец	Высота растения, см		Количество побегов 1-го порядка, шт.		Количество листьев, шт.	
	однолетнее растение	двулетнее растение	однолетнее растение	двулетнее растение	однолетнее растение	двулетнее растение
К-8 (Германия)	24	43	8	10	160	170
К-10 (Франция)	25	42	8	9	230	270
К-11 (Швейцария)	20	35	6	8	140	170
К-14 (Германия)	22	39	7	9	180	210
К-15 (Италия)	30	52	15	17	200	300
К-17 (Германия)	33	53	16	21	280	330
К -19 (Приднестровье)	21	46	7	12	260	300
К-20 (Швеция)	37	43	8	12	300	410
К-22 (Свежесть, Россия)	30	43	6	8	200	250

Уже в 1-й год выращивания мелисса формирует достаточно крупные растения 180-380 г в зависимости от сорта, во 2-й год выращивания 220-520 г. Наибольшая урожайность мелиссы отмечена у образцов К-20 (Швеция) 2,2-3,0 кг/м² и К-17 (Германия) 1,6-2,2 кг/м² (табл. 6).

Таблица 6. Урожайность различных образцов мелиссы

Сорт, образец	Урожайность, кг/м ²		Масса одного растения, г	
	однолетнее растение	двухлетнее растение	однолетнее растение	двухлетнее растение
К-8 (Германия)	1,1	1,6	190	280
К-10 (Франция)	1,2	1,8	205	330
К-11 (Швейцария)	1,0	1,3	180	220
К-14 (Германия)	1,1	1,4	200	240
К-15 (Италия)	1,4	1,6	250	280
К-17 (Германия)	1,6	2,2	280	380
К-19 (Приднестровье)	1,3	1,6	220	280
К-20 (Швеция)	2,2	3,0	380	520
К-22 (Свежесть, Россия)	1,5	1,7	260	290

Из всего вышесказанного следует сделать следующие выводы:

1. Максимальную урожайность формируют образцы фенхеля № 21 (Афганистан), № 26 (Эфиопия) и № 45 (Азербайджан).
2. Наибольшую урожайность фенхеля можно получить, используя 2-ю схему размещения растений в три ряда.
3. В условиях Ленинградской области возможно выращивание мяты и мелиссы через рассаду.
4. На второй год выращивания растения мяты и мелиссы формируют более мощные и облиственные растения.
5. Урожайность мяты в 1-й год выращивания 0,7-1,3 кг/м², во 2-й год 0,9-1,6 кг/м².
6. Лучшие образцы мяты №1 (Кубанская 6) и № 79 (Германия).
7. Урожайность мелиссы в 1-й год выращивания 1,1-2,2 кг/м², во 2-й год 1,3-3,0 кг/м².
8. Лучшие образцы мелиссы К-20 (Швеция) и К-17 (Германия).

Литература

1. Прокофьев А.А., Степанова Н.Ю. Пищевая ценность свежей и замороженной зелени фенхеля // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Сб. науч. трудов. – СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2014.- Ч.2, С. 516-519.
2. Прокофьев А.А., Степанова Н.Ю. Изменение химического состава фенхеля при хранении в замороженном состоянии // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – №4. – С. 182-188.
3. Прокофьев П.А., Степанова Н.Ю. Изучение образцов мяты и мелиссы при выращивании // Глобализация и развитие агропромышленного комплекса России: Сб. науч. трудов. – СПб., 2014. – С. 47-51.
4. Прокофьев П.А., Степанова Н.Ю. Пищевая ценность мяты и мелиссы в свежем и замороженном состоянии // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – №4. – С. 189-194.
5. Степанова Н.Ю., Прокофьев П.А. Изучение образцов мелиссы при выращивании и замораживании // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 36. – С.15-19.
6. Степанова Н.Ю., Прокофьев А.А. Изучение фенхеля в условиях Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 35. – С.16-21.

УДК 631:635.655

Доктор с.-х. наук **А.Л. КОКОРИНА**
(СПбГАУ, kokorina.a@yandex.ru)Аспирант **Н.А. ПЕТРОВА**
(КГСХА, 9206482936@mail.ru)Доктор с.-х. наук **Г.Б. ДЕМЬЯНОВА-РОЙ**
(КГСХА, gdemjan@yandex.ru)

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОРОСТКОВ СЕМЯН СОИ СОРТОВ СЕВЕРНОГО ЭКОТИПА

Соя, формирование проростков, всхожесть, микроэлементы

На протяжении многих лет и в настоящее время выращивание сельскохозяйственных культур с хорошими показателями урожайности и качеством получаемой продукции зависит от высокого качества посевного материала. В практике растениеводства для выращивания качественных семян большое значение имеет предпосевная обработка различными микроэлементами и микроэлементными комплексами, которые изменяют уровень обменных процессов, ослабляя воздействие экстремальных факторов, и оказывая стимулирующее действие на проростки. Отечественной наукой разработано и рекомендовано применение в сельскохозяйственном производстве множества препаратов, в том числе и комплексных, содержащих микроэлементы. Исследованиями многих ученых доказано, что микроэлементы способствуют усилению адаптационных свойств растительного организма к различным факторам среды, более полной реализации генотипа сорта в формировании высоких и качественных урожаев [1, 2, 3, 4].

Особенно важно изучить эффективность использования микроэлементов в технологии возделывания интродуцируемых сельскохозяйственных культур.

В России в последние годы интерес к зернобобовым культурам неуклонно растет, их посевные площади превысили 3,5 млн. га. В 2013 году, по предварительным данным МСХ РФ, валовой сбор сои составил 1,5 млн. тонн при средней урожайности 13 ц/га [5, 6].

За последние 20 лет значительно выросли селекционные достижения в создании сортов сои северного экотипа, что позволяет рассматривать ее как перспективную культуру для получения растительного белка и сохранения плодородия почвы даже в условиях Костромской области [7].

Целью представленной работы стало изучение влияния микроэлементных композиций и оценка влияния их на интенсивность прорастания семян сои сортов Светлая и Касатка, селекции Рязанского НИИСХ. Объектом исследования были семена сои сортов Светлая и Касатка [8, 9]. В опыте использовали следующие микроэлементные комплексы и препараты: нитроаммофоска с кобальтом, аквамикс, аквамикс-Т, биоплант флора, селенат натрия, сульфат натрия, сульфат кальция и сульфат магния. Обработка семян нитроаммофоской с кобальтом была проведена в дозе 2 г/т. Стандартный микроэлементный хелатный комплекс аквамикс и аквамикс-Т – с повышенным содержанием молибдена и бора, применяли с нормой расхода препаратов - 100 г/т семян.

Исследовали высококонцентрированное жидкое органо-минеральное удобрение на основе гуминовых кислот с микроэлементами «Биоплант-Флора», содержащее микрогуматы и физиологически активные соли гуминовых и других естественных органических кислот, а также натуральные биологически активные вещества. Расход удобрения при обработке посевного материала – 1 л/т.

Селенат натрия (Na_2SeO_4) – источник микроэлемента селена, ультрамикроэлемент – относится к биорегуляторам, улучшающим деятельность основных защитных систем организма; в опыте применяли следующие концентрации растворов 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} и $10^{-7}\%$.

Также нами было исследовано применение сульфатов натрия, кальция и магния на интенсивность роста проростков и всхожесть семян сои с концентрацией раствора 0,1%, 1% и 2%.

Дозы выбраны в соответствии с рекомендациями по применению каждого препарата.

Воздействие испытуемых препаратов на интенсивность прорастания семян сои изучали в условиях лабораторного опыта на кафедре растениеводства, луговодства, селекции и семеноводства ФГБОУ ВПО Костромская ГСХА. Определение лабораторной всхожести семян проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 12038 – 84 [10]. Каждую пробу сои раскладывали в два рулона – по 50 шт. Повторность по каждому варианту опыта трехкратная. Контролем служили семена,

замоченные в воде. В опытах использовали семена урожая 2010 года, выращенные на опытном поле Костромской ГСХА. Полученные экспериментальные данные обработаны статистически с учетом методических рекомендаций Б.А. Доспехова [11].

Полученные результаты по влиянию микроэлементных комплексов на семена сои сортов северного экотипа представлены в табл. 1. Кроме всхожести, есть ряд показателей, которые не нормируются стандартами, но имеют большое значение для оценки качества семян.

Таблица 1. Влияние микроэлементных комплексов на формирование проростков и лабораторную всхожесть семян сои

Вариант	Длина, см			Сырая масса, г			Всхожесть, %
	семядолей	стебелька	корешка	семядолей	стебелька	корешка	
Сорт Светлая							
Контроль	1,37	14,33	14,34	0,32	0,52	0,21	92,7
Нитроаммофоска+Со	1,29	9,63	8,53	0,34	0,36	0,08	91,3
Аквамикс	1,31	14,10	13,54	0,30	0,49	0,17	90,7
Аквамикс Т	1,30	15,06	13,32	0,33	0,55	0,16	87,3
Биоплант Флора	1,21	10,25	10,51	0,29	0,33	0,06	94,0
НСР ₀₅	0,05	0,57	1,39	0,03	0,03	0,02	2,12
Сорт Касатка							
Контроль	1,28	10,96	9,24	0,30	0,40	0,11	90,0
Нитроаммофоска+Со	1,33	10,08	6,15	0,29	0,34	0,06	88,0
Аквамикс	1,27	10,60	8,33	0,28	0,37	0,10	88,0
Аквамикс Т	1,38	14,89	12,36	0,34	0,57	0,12	86,7
Биоплант Флора	1,24	12,16	10,44	0,31	0,44	0,07	93,3
НСР ₀₅	0,08	1,77	1,35	0,06	0,10	0,03	3,60

Так, например, микроэлементный комплекс Аквамикс Т оказал существенное влияние на линейный рост проростков исследуемых сортов сои. Молибден, входящий в состав Аквамикс Т, оказал положительное на формировании массы корней в сравнении с контролем. На этом варианте масса корней проростков была самой высокой и составляла – 12,36 г, что на 33,7% больше, чем на контроле. Анализируя результаты по влиянию комплексных составов на лабораторную всхожесть, видно, что положительное влияние оказал препарат Биоплант Флора как на семена сорта Светлая, так и на семена сорта Касатка. Повышение всхожести было не существенно и составило 1% и 3% соответственно. Полученные нами результаты по соотношению сырой и сухой массы семядолей, стебелька и корешка в контрольном варианте по сорту Касатка составило 6:9:14, а по сорту Светлая – 4:21:11. Лучшее влияние на накопление сухого вещества оказал микроэлементный Аквамикс Т, он способствовал увеличению сухой массы верхней части проростков на сорте Касатка в 2 и нижней части (корневой массы) на сорте Светлая в – 1,5 раза.

В число проводимых нами исследований, помимо выявления действия микроэлементных комплексов, было включено и определение влияния селената натрия разных концентраций действующего вещества на параметры развития проростков семян сои и всхожесть. Наиболее экологически и экономически оправдано применение селена в форме селената натрия, поскольку селенат поглощается растениями более интенсивно, чем селенит [12].

Полученные результаты показали, что в лабораторных контролируемых условиях селенат натрия изучаемых концентраций в целом оказал положительное влияние на параметры прорастания семян сои (табл. 2). Однако в зависимости от концентрации раствора генотипическая реакция сортов была различной. Анализ полученных результатов применения раствора селената натрия с концентрацией от 10^{-4} до 10^{-7} показал, что интенсивность прорастания была выше у семян обработанных раствором селена с концентрацией 10^{-6} и 10^{-7} %. Концентрация 10^{-4} на сорте Касатка

вызвала увеличение размера семени, вследствие проникновения более концентрированного раствора через оболочку.

Таблица 2. Влияние селената натрия на развитие проростков семян сои и лабораторную всхожесть

Вариант	Длина, см			Сырая масса, г			Всхожесть, %
	семядолей	стебелька	корешка	семядолей	стебелька	корешка	
Сорт Светлая							
Контроль	1,37	14,33	14,34	0,32	0,52	0,21	92,7
Селенат натрия (10^{-4})	1,30	8,64	7,21	0,31	0,24	0,18	94,0
Селенат натрия (10^{-5})	1,29	16,50	8,67	0,45	0,59	0,31	96,0
Селенат натрия (10^{-6})	1,27	17,80	14,27	0,49	0,53	0,25	96,0
Селенат натрия (10^{-7})	1,33	16,93	15,83	0,48	0,62	0,31	96,0
НСР _б	0,04	1,02	1,66	0,03	0,04	0,04	3,16
Сорт Касатка							
Контроль	1,28	10,96	9,24	0,30	0,40	0,11	90,0
Селенат натрия (10^{-4})	1,35	9,66	6,04	0,31	0,32	0,19	86,0
Селенат натрия (10^{-5})	1,28	14,90	7,44	0,42	0,53	0,23	90,0
Селенат натрия (10^{-6})	1,31	18,10	12,56	0,47	0,64	0,35	91,0
Селенат натрия (10^{-7})	1,28	18,78	12,74	0,35	0,61	0,24	89,0
НСР _б	0,04	1,04	0,50	0,03	0,05	0,03	3,91

Вероятно, эта концентрация явилась избыточной, в результате чего произошло угнетение проростков сои, проявившееся в замедлении их роста, плохом развитии, появлении изогнутых главных зародышевых корешков, иногда даже без боковых, а также перехватов на стебельке (рис.1, 2).



Рис.1. Проросток сои сорта Касатка

О значительно большем угнетении семян сорта Касатка свидетельствуют данные лабораторных опытов. На линейный рост проростка исследуемых сортов сои в значительной степени повлияла обработка семян стимулятором роста селенат натрия с концентрацией раствора 10^{-6} и 10^{-7} %. Аналогичный вывод мы находим в исследованиях Е.В. Романовой [13]. В наших опытах большей длиной стебелька и корешка характеризовались проростки семян сорта Касатка, превышая контроль в 1,7 и 1,4 раза соответственно.



Рис. 2. Угнетение проростков сои сорта Касатка

Селенат натрия достоверно увеличивал массу стебельков и корешков проростков на сорте Светлая с концентрацией 10^{-5} и 10^{-7} , а также на сорте Касатка с концентрацией 10^{-5} , 10^{-6} и 10^{-7} . Прибавка массы стебельков в зависимости от сорта и концентрации раствора составила 13,5-60 %, а корешков – в 1,5 -3,2 раза в сравнении с контролем.

Увеличение сухой массы мы отмечали у проростков сорта Светлая с концентрацией раствора селената натрия 10^{-7} , а у сорта Касатка 10^{-5} и 10^{-6} %.

Применение селената натрия на семенах сои сорта Светлая, способствовало повышению всхожести на 1-3% по мере снижения концентрации раствора от 10^{-4} до 10^{-7} , при этом исходный посевной материал обладал высокой всхожестью.

Различия между сортами по влиянию сульфатов в разных концентрациях на развитие проростков и всхожесть семян сои отражены в табл. 3.

Анализируя полученные данные по сорту Светлая можно сказать, что сульфаты натрия, кальция и магния 2-%-ной концентрации растворов отрицательно сказались на морфометрических параметрах и всхожести семян. Семена сои сорта Касатка по-разному вели себя при применении исследуемых сульфатов. Благоприятно на интенсивность роста подземной массы и всхожести оказала малая концентрация сульфата натрия, в то время как на рост надземной массы лучше повлиял раствор сульфат кальция слабой концентрации. Это обусловлено тем, что натрий улучшает рост растяжением и выполняет осморегулирующую функцию, а кальций входит в состав ядерного вещества и потому играет большую роль в процессах деления клетки [14]. Также велика роль кальция и в формировании стенок корневых волосков. Кальций и магний способствуют образованию большего количества корней, о чем свидетельствует показатель массы.

По влиянию на всхожесть следует выделить сульфат магния 1-% концентрации, так как разница в сравнении с контролем является существенной и составляет 6% у семян сорта Светлая и 7% у сорта Касатка.

Лучшее влияние на увеличение сухой массы выявлено у проростков сорта Касатка с концентрацией раствора сульфата магния и натрия 0,1%, а у сорта Светлая с концентрацией раствора сульфата кальция и магния 0,1 и 1%.

Таблица 3. Влияние сульфатов на развитие проростков и лабораторную всхожесть семян сои

Вариант	Длина, см			Сырая масса, г			Всхожесть, %
	семядолей	стебелька	корешка	семядолей	стебелька	корешка	
Сорт Светлая							
Контроль	1,37	14,33	14,34	0,32	0,52	0,21	92,7
Сульфат натрия, 0,1 %	1,28	10,66	10,56	0,33	0,37	0,13	95,0
Сульфат натрия, 1 %	1,19	5,59	7,13	0,29	0,20	0,11	95,0
Сульфат натрия, 2 %	1,18	2,43	4,41	0,29	0,10	0,08	82,0
Сульфат кальция, 0,1 %	1,26	12,20	10,94	0,31	0,44	0,19	93,0
Сульфат кальция, 1%	1,31	11,05	11,66	0,33	0,43	0,19	95,0
Сульфат кальция, 2%	1,26	11,90	9,10	0,29	0,35	0,07	92,0
Сульфат магния, 0,1 %	1,26	10,08	8,83	0,33	0,35	0,16	85,0
Сульфат магния, 1 %	1,29	9,79	8,57	0,32	0,37	0,16	99,0
Сульфат магния, 2 %	1,23	5,81	6,51	0,30	0,24	0,13	84,0
НСР ₀₅ А (по концентрации)	0,03	0,93	1,07	0,03	0,08	0,02	1,92
НСР ₀₅ В (по препарату)	0,03	1,08	1,24	0,03	0,09	0,03	2,22
НСР ₀₅ АВ	0,06	1,87	2,15	0,06	0,15	0,05	3,84
Сорт Касатка							
Контроль	1,28	10,96	9,24	0,30	0,40	0,11	90,0
Сульфат натрия, 0,1 %	1,29	11,83	10,28	0,30	0,47	0,16	99,0
Сульфат натрия, 1 %	1,29	6,96	7,98	0,31	0,27	0,13	95,0
Сульфат натрия, 2 %	1,23	3,76	4,71	0,30	0,17	0,09	99,0
Сульфат кальция, 0,1 %	1,27	13,44	8,47	0,31	0,52	0,14	90,0
Сульфат кальция, 1%	1,26	12,46	8,87	0,29	0,45	0,15	95,0
Сульфат кальция, 2%	1,25	12,64	7,83	0,29	0,37	0,06	95,0
Сульфат магния, 0,1 %	1,27	11,95	8,64	0,31	0,41	0,13	90,0
Сульфат магния, 1 %	1,27	9,66	7,14	0,31	0,38	0,11	97,0
Сульфат магния, 2 %	1,23	8,74	5,47	0,29	0,33	0,10	82,0
НСР ₀₅ А (по концентрации)	0,04	0,95	0,93	0,03	0,04	0,03	1,94
НСР ₀₅ В (по препарату)	0,05	1,1	1,08	0,03	0,04	0,03	2,24
НСР ₀₅ АВ	0,09	1,91	1,86	0,06	0,07	0,05	3,88

Обобщая полученные результаты, можно сделать следующее заключение: разные микроэлементные комплексы и препараты могут оказывать как стимулирующее (в некоторых концентрациях), так и ингибирующее влияние на развитие проростков и всхожесть семян сои сортов Светлая и Касатка. Наибольший практический интерес для предпосевной обработки семян сои представляет селенат натрия в концентрации $10^{-6}\%$, увеличивающий всхожесть и обеспечивающий опережающее по сравнению с контролем развитие корневой системы растений сои сортов Светлая и Касатка. Из применяемых сульфатов различной концентрации по влиянию на всхожесть у обоих сортов следует выделить сульфат магния 1-% концентрации, повышающий всхожесть на 6-7% в зависимости от сорта. Эти технологические приемы дают предпосылки к ускоренному и дружному появлению всходов в полевых условиях, более раннему переходу растений на автотрофное питание, следовательно, есть возможность получения более высокой урожайности сортов сои северного экотипа Светлая и Касатка.

Литература

1. **Блинохватов А.Ф., Вихрева В.А., Марковцева О.В.** Модуляция селеном адаптивных возможностей растений // Труды IV между. науч.-практ. конф. «Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений». – Ульяновск, 2002. -С. 140 - 142.
2. **Босак В.Н., Скорина В.В., Колоскова Т.В.** Эффективность применения микроэлементов при возделывании сои на дерново-подзолистой супесчаной почве // Вестник Белорусской госуд. с.-х. академии № 2.- 2010.- С. 61-64.
3. **Калюжина А.Н.** Влияние микроудобрений на урожайность семян сои сорта Вилана на черноземе выщелоченном // VI международная конференция молодых ученых и специалистов, ВНИИМК, 2011. – С. 110-113.
4. **Костевич С.В., Асокин О.И.** Применение бора и молибдена на посевах сои / С.В. Костевич, О.И. Асокин // Масличные культуры: Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. - Вып. 2 (139). – 2008. - С. 65- 69.
5. **Савенко О.В.** Зернобобовые: новые подходы к технологии // Российская аграрная газета «Земля и жизнь ЮФО». - № 1-2 (53).– 2014.– С. 8-9.
6. **Савенко О.В.** Зернобобовые культуры: особенности инокуляции и подкормок. Ресурсосберегающее земледелие. - № 4 (24).– 2014.– С. 32-34.
7. **Демьянова-Рой Г.Б., Борцова Е.Б.** Сортовые особенности формирования элементов структуры урожайности сои при использовании регуляторов роста и микроудобрений: // Сб. тр. X международной научно-практической конференции «Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности». – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та.- 2010. – 424 с.
8. **Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию.- Т.1. Сорты растений, 2011.**
9. **Посьпанов Г.С.** Соя в Подмосковье. Сорты северного экотипа для Центрального Нечерноземья и технология их возделывания. – М.,2007.- 200 с.
10. **ГОСТ 12038-84.** Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести.-М.: Издательство стандартов, 1985.
11. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): Учебное пособие/.-5-е изд., доп. и перераб.-М.: Агропромиздат,1985.-351 с.
12. **Демьянова-Рой Г.Б.** Проблемы и перспективы использования биологически активных веществ в растениеводстве. – Кострома: Изд. ФГОУ ВПО КГСХА, 2003.- 202 с.
13. **Романова Е.В., Маслов М.И.** Регуляторы роста и развития растений с фунгицидными свойствами // Защита и карантин растений.– №5. – 2006. С – 26-27.

УДК 644.8.037+631.811.98

Доктор техн. наук **С.В. МУРАШЕВ**
(СПбГАУ, s.murashev@mail.ru)

СТИМУЛИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ГЛИЦИНА НА ФОРМИРОВАНИЕ РАНЕВОЙ ПЕРИДЕРМЫ В КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ

Глицин, картофель, стимуляция, раневая перидерма, кора и внутренняя флоэма клубней

Сохранение урожая картофеля, равно как и других сельскохозяйственных культур, представляет собой комплексную задачу. Прежде всего, необходимо вырастить высококачественную растительную продукцию, способную к длительному хранению. Разрабатываемые новые методы защиты связаны с индуцированной устойчивостью растений к фитофагам [1], уменьшением морфофизиологических параметров паразита, что одновременно увеличивает массу клубней картофеля нового урожая [2]. Сбор урожая и его дальнейшая переработка создают новые проблемы.

Травмирование сельскохозяйственной продукции во время уборки урожая, перевозке и закладке на хранение, нарушает, покрывающий запасающие органы растений, защитный эпителиальный слой, в результате чего, возникает опасность заболеваний, увеличивающих потери растительной продукции при хранении. Именно поэтому ее важным качеством является способность в случае повреждения в сжатые сроки формировать защитный слой раневой перидермы. На репарационную способность растительных организмов можно повлиять с помощью глицина.

Глицин способен оказывать стимулирующее действие на рост и развитие растений, и формирование их запасующих органов [3]. Обработка водным раствором глицина увеличивает продуктивность, повышает стрессоустойчивость и усиливает адаптационные способности растений.

Действие, аналогичное глицину, способен оказывать и продукт, получаемый кислотным гидролизом коллагена [4], в силу того, что на долю глицина в коллагене приходится наибольшая часть аминокислотного состава. Кроме того, глицин при кислотном гидролизе коллагена из всех входящих в его состав аминокислот в наименьшей степени подвергается разрушающему воздействию высокой температуры и кислотной среды.

Рост продуктивности, стрессоустойчивости и адаптационных возможностей под влиянием глицина или содержащего глицин продукта кислотного гидролиза коллагена происходят с растениями, имеющими как надземные плодоносящие органы, например, семечковыми культурами [5], так и корнеплодными растениями с подземными плодоносящими частями [6].

Обработка раствором глицина многолетних плодовых растений может быть осуществлена в фазе бутонизации [7] или при завершении вегетационного периода [8]. Особенность последнего варианта обработки заключается в углублении состояния покоя растений в неблагоприятный для них зимне-весенний период, благодаря чему растения позднее выходят из состояния покоя, и наступает переход к весенней вегетации. Это позволяет избежать опасностей для растений, связанных с частыми возвратными весенними заморозками, что актуально для северных и центральных регионов России.

Обработка семян корнеплодов или клубней картофеля осуществляется перед посадкой и заключается в выдержке в водном растворе глицина в течение определенного времени.

Механизм стимулирующего действия глицина на растения предполагает индукцию синтеза ауксина [9]. Ауксин в свою очередь вызывает повышение энергетического потенциала клеток, увеличение прочности клеточных стенок и ряд других эффектов. Усиленный механический барьер клеточных стенок предупреждает инфицирование, препятствуя внедрению патогенов. Усиление механической прочности клеточных стенок непосредственно связано с увеличением осмотического давления в клетках в результате индукции синтеза ауксина.

С образованием более прочных клеточных стенок может быть тесно связан процесс раневой репарации по формированию раневой перидермы. В связи с этим целью данной работы является исследование ускорения процесса образования раневой перидермы в клубнях картофеля, выращенных по технологии с предпосевной обработкой водным раствором содержащего глицин препарата, полученного кислотным гидролизом коллагена.

Актуальность проблемы формирования раневой перидермы связана с тем, что уборка, транспортировка и подготовка к хранению представляют серьезное испытание для всех видов сельскохозяйственной продукции, так как в это время очень велика вероятность получения травм. Это могут быть повреждения различного вида: падения, удары, порезы, сдавливающие и деформирующие воздействия любой сложности с нормальным, тангенциальным или комбинированным способом приложения внешнего усилия.

Все виды травмирующих воздействий нарушают, хотя и в различной степени, и на различную глубину, защитный эпителиальный слой, в результате чего увеличивается вероятность заболевания. Поэтому очень важным качеством сельскохозяйственной продукции является способность в случае повреждения в сжатые сроки формировать защитный слой раневой перидермы. Репарационная способность растительных организмов может быть изменена обработкой глицином.

Исследование образования раневой перидермы и подсчет ее слоев осуществлялся под микроскопом с использованием контрастного красителя, в качестве которого использовался метиленовый синий, окрашивающий оболочки паренхимных клеток в сине-фиолетовый цвет, а сосуды и трубки проводящих пучков – в яркий фиолетовый цвет. Все исследования проводились с трехкратной повторностью.

Образование раневой перидермы в клубнях картофеля исследовалось в зоне коры и внутренней флоэмы, для чего из этих частей клубней вырезались цилиндры постоянного размера. Использование этих областей связано с тем, что клубни могут получать повреждения различной глубины проникновения. В реальных условиях во время уборки урожая и при подготовке к хранению клубни картофеля могут подвергаться воздействию воды. Поэтому в целях максимального приближения эксперимента к реальным условиям исследуемый растительный материал из клубней картофеля обрабатывался водой.

В табл. 1, 2, 3 и 4 представлены результаты определения количества слоев раневой перидермы, сформировавшихся в клубнях картофеля сортов Адретта и Изора в осенний период, сразу после уборки урожая в конце сентября, а также зимой и весной. Картофель указанных сортов закладывался на хранение в стандартных условиях, при температуре 2–4°C. В зимне-весенний период часть картофеля отеплялась для исследований при температуре 18–20°C.

Таблица 1. Образование слоев раневой перидермы в клубнях картофеля сорта Изора в осенний период хранения

Вариант обработки	Место локализации в клубне	Количество слоев раневой перидермы в зависимости от продолжительности и температуры процесса					
		3 сут.		7 сут.		14 сут.	
		18–20°C	2–4°C	18–20°C	2–4°C	18–20°C	2–4°C
Контроль	зона коры	2,7	0	3,3	0	2,5	0
	внутренняя флоэма	1,3	0	1,8	0	4,0	0
Опыт	зона коры	0	0	2,3	1,3	4,0	1,1
	внутренняя флоэма	0	0	1,3	0,8	3,8	1,0

Таблица 2. Образование слоев раневой перидермы в клубнях картофеля сорта Адретта в осенний период хранения

Вариант обработки	Место локализации в клубне	Количество слоев раневой перидермы в зависимости от продолжительности и температуры процесса					
		3 сут.		7 сут.		14 сут.	
		18–20°C	2–4°C	18–20°C	2–4°C	18–20°C	2–4°C
Контроль	зона коры	0	0	1,2	0	2,3	0,3
	внутренняя флоэма	0	0	1,7	0	1,3	0,6
Опыт	зона коры	1,0	0,2	2,5	1,3	2,5	1,4
	внутренняя флоэма	1,0	0,2	2,3	1,3	2,3	1,0

Таблица 3. Образование слоев раневой перидермы в клубнях картофеля сорта Адретта в зимний период хранения

Вариант обработки	Место локализации в клубне	Количество слоев раневой перидермы в зависимости от продолжительности и температуры					
		3 сут.		7 сут.		14 сут.	
		18–20°C	2–4°C	18–20°C	2–4°C	18–20°C	2–4°C
Контроль	зона коры	0,7	0,2	2,3	1,7	1,3	1,3
	внутренняя флоэма	1,7	0,2	1,3	1,2	1,3	0,7
Опыт	зона коры	1,3	0,2	1,7	0,2	1,3	0,2
	внутренняя флоэма	1,3	0,7	1,7	0,2	1,6	1,0

Таблица 4. Образование слоев раневой перидермы в клубнях картофеля сорта Адретта в весенний период хранения

Вариант обработки	Место локализации в клубне	Количество слоев раневой перидермы в зависимости от продолжительности и температуры					
		3 сут.		7 сут.		14 сут.	
		18–20°C	2–4°C	18–20°C	2–4°C	18–20°C	2–4°C
Контроль	зона коры	1,7	1,3	2,0	1,7	1,8	1,7
	внутренняя флоэма	1,3	1,3	1,7	2,0	2,0	1,7
Опыт	зона коры	1,7	1,0	1,6	2,3	2,0	1,9
	внутренняя флоэма	1,0	0,7	1,6	1,7	2,0	1,8

Полученные в ходе исследований результаты свидетельствуют, что образование слоев раневой перидермы в основном определяется следующими факторами: местом локализации повреждения в клубне картофеля (кора или внутренняя флоэма), температурой проведения процесса, предпосевной обработкой клубней картофеля глицин содержащим препаратом и сортовыми особенностями картофеля.

Указанные факторы располагаются по влиянию на формирование раневой перидермы в

следующем порядке: наибольшее влияние оказывают температура процесса и предпосевная обработка препаратом, содержащим глицин, и в меньшей степени влияют сортовые особенности картофеля и место локализации травмы в клубнях.

Активное влияние температуры и обработки глицином на формирование раневой перидермы в осенний период подтверждается замедлением ее образования, если процесс осуществляется при температуре 2–4°C на нестимулированном картофеле. В этих температурных условиях у опытных образцов в течение первых трех суток после нанесения травмы раневая перидерма не образуется, что характерно для сорта Изора, или она формируется медленно на картофеле сорта Адретта.

У контрольных образцов картофеля развитие репарационного процесса при температуре 2–4°C существенно хуже. Для контрольного картофеля сорта Адретта задержка в образовании раневой перидермы достигает 14 суток и только по истечении этого срока появляются первые признаки ее формирования.

В контрольном картофеле сорта Изора перидерма не образуется даже по истечении 14 суток. Одновременно визуально зафиксировано микробальное поражение контрольного картофеля. Таким образом, даже при температуре 2–4°C стимулированные образцы картофеля активны в формировании раневой перидермы, что является практически важным результатом.

В осенний период при температуре 18–20°C в течение первых трех суток раневая перидерма формируется на опытных образцах картофеля сорта Адретта и контрольных сорта Изора, а задерживается ее формирование на опытных клубнях сорта Изора и на контрольных сорта Адретта, то есть в отепленном состоянии отсутствует четкая закономерность во влиянии стимуляции на репарационный процесс. Однако по максимальному количеству слоев перидермы, образующихся при температуре 18–20°C, опытные образцы картофеля превосходят контрольные. Следовательно, в отепленном состоянии также обнаруживается положительное влияние обработки глицином.

В целом процесс образования раневой перидермы интенсивнее протекает при температуре 18–20°C, чем при 2–4°C, что находит свое выражение как в увеличении числа ее слоев, которое достигает четырех, так и в более интенсивном развитии этого процесса на начальном этапе сразу после поранения.

Еще одной особенностью кинетики формирования раневой перидермы в осенний период является ее более интенсивное образование в зоне коры в сравнении с зоной внутренней флоэмы. Эта закономерность наблюдается независимо от температурных условий и в равной степени для опытных и контрольных клубней сортов Адретта и Изора. Поскольку на зону коры приходится наибольшая часть механических повреждений, то следовательно превосходство этой области клубней над внутренней флоэмой в формировании раневой перидермы является очень важным практическим результатом.

Зимой показатели опытных и контрольных клубней картофеля сорта Адретта по числу слоев раневой перидермы при температуре 18–20°C выравниваются. При этой температуре в опытных клубнях количество ее слоев уменьшается, а в контрольных остается примерно на уровне осеннего периода, так что в результате оба варианта имеют близкие показатели.

При температуре 2–4°C у опытных клубней сорта Адретта число слоев раневой перидермы уменьшается, причем уменьшение происходит преимущественно в зоне коры, а у контрольных клубней картофеля их число по-прежнему минимально. Уменьшение числа слоев раневой перидермы в опытных образцах клубней картофеля при температуре 2–4°C в зимний период, вероятно, связано с наступлением глубокого физиологического покоя, характерного для этого периода.

Весной активность в образовании раневой перидермы у обоих вариантов картофеля увеличивается в сравнении с зимним периодом. Причем в опытных клубнях картофеля активизация происходит в большей степени, чем в контрольных клубнях (табл. 4). Однако, несмотря на увеличение, активность опытного варианта в весенний период все же не достигает активности осени. Весной активность образования раневой перидермы в зоне коры и в зоне внутренней флоэмы очень близка в обоих вариантах картофеля – опытного и контрольного.

Таким образом, для опытных клубней независимо от температурных условий в зимний период наблюдается минимум активности в образовании раневой перидермы. У контрольных клубней при температуре 18–20°C аналогичная динамика изменения активности в образовании раневой перидермы, а при температуре 2–4°C низкая активность образования перидермы не зависит от сезонности осуществления процесса.

Проведенные исследования показали, что для стимулированного картофеля в наиболее значимый и важный для хранения осенний период сразу после уборки урожая в силу более активного формирования раневой перидермы возможны два варианта обработки. Первый заключается в выдержке картофеля в отепленном состоянии в течение лечебного периода, после чего его охлаждают для длительного хранения. Второй вариант позволяет, сразу минуя лечебный период, охлаждать и закладывать картофель на хранение, что сокращает потери и сохраняет в нем большее количество питательных веществ.

Для контрольного картофеля возможен единственный вариант обработки. Предварительно его необходимо выдерживать определенное время в отепленном состоянии и лишь после образования раневой перидермы охлаждать и закладывать на хранение, что вызывает излишний расход питательных веществ в лечебный период.

Таким образом, активизация формирования раневой репарации в клубнях картофеля, выращенных по технологии с предпосевной обработкой водным раствором, содержащим глицин, предотвращает раннее микробиальное поражение и обеспечивает лучшую сохранность собранного урожая.

В данной работе рассмотрено влияние глицин-содержащего продукта гидролиза коллагена на формирование раневой перидермы. Однако в отличие от продукта кислотного гидролиза коллагена использование чистого глицина как регулятора роста растений, имеет ряд существенных преимуществ. Основное из них заключается в большей эффективности, его оптимальная концентрация в 3–4 раза меньше по сравнению с гидролизатом коллаген, в котором он, как уже было сказано, также является основным биоактивным началом. Высокая эффективность чистого глицина, как стимулятора роста, в сочетании с низкой стоимостью создают благоприятные экономические предпосылки для создания новых высокопродуктивных технологий получения растительной продукции. Дальнейшее развитие исследования процесса формирования раневой перидермы заключается в определении влияния на этот процесс чистого глицина.

Литература

1. Агансонова Н.Е. Оценка влияния ответных реакций растений на фитофагов в системах растения – фитопаразитические нематоды // Вестник защиты растений. – 2015. – №2(84). – С.41–48.
2. Агансонова Н.Е., Данилов Л.Г., Магомедов Ш.А. Влияние продуктов метаболизма симбиотических бактерий энтомопатогенных нематод на золотистую картофельную нематоду // Защита и карантин растений. – 2013. – №4. –С. 44–45.
3. Мурашев С.В., Вержук В.Г., Бурмистров Л.А. Способ подготовки плодов семечковых культур к холодильному хранению. Пат. № 2283576. Опубликовано: 20.09.2006. – Бюл. № 26.
4. Куцакова В.Е., Мурашев С.В., Бурова Т.Е. Влияние предпосевной обработки биостимулятором БКМ на структурное совершенство клубней картофеля // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 1997. – №2-3. – С. 22-24.
5. Мурашев С.В., Вержук В.Г. Современная технология получения плодово-ягодной продукции с усиленными постоянно действующими защитными механизмами // Плодоводство и ягодоводство России. – М.: 2009. – Т. XXII, Ч. 2. – С. 153-158.
6. Большаков О.В., Куцакова В.Е., Мурашев С.В., Бурова Т.Е. Препараты «Биостим А» и «Биостим М» – новые регуляторы роста и развития растений // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1999. – №6. – С.29-31.
7. Мурашев С.В., Коломичева Е.А., Вержук В.Г., Бурмистров Л.А. Стимулирующее действие глицина на формирование плодов хеномелеса и сокращение потерь при хранении // Вестник РАСХН. – 2011. – №1. – С. 79-80.
8. Коломичева Е.А., Мурашев С.В. Действие аминокислотной обработки на состояние покоя растений, формирование плодов и их холодильное хранение (теоретические положения) // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2013. – №2(16).
9. Мурашев С.В. Сопоставление эффективности и безопасности защитных механизмов, индуцируемых в растительных организмах // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2013 – №4(18).

УДК 631.8.022.3: 635.64

Канд. биол. наук **Р.С. ГАМЗАЕВА**
(СПбГАУ, r.gamzaeva@yandex.ru)**ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ ФЛАВОБАКТЕРИН И МИЗОРИН НА ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ**

Ячмень, Флавобактерин, Мизорин, белок

В настоящее время все большее внимание уделяется биологическим аспектам в сельском хозяйстве. Путём экологизации сельскохозяйственного производства можно достичь повышения стабильности, снижения энерго- и ресурсозатрат в сельском хозяйстве и уменьшения глобальных нарушений процессов круговорота основных биогенных элементов в искусственных агроценозах. При нерациональном природопользовании не только усиливается загрязнение окружающей среды, но и возрастает энергоёмкость производимой продукции за счёт необоснованного применения агрохимикатов, при этом наблюдается также ухудшение качества продукции.

Одно из перспективных решений этих проблем — широкое внедрение экологически безопасных систем земледелия, базирующихся на: севооборотах с перспективными культурами и применением микробиологических препаратов комплексного действия.

В связи с этим предложено более полно использовать азот атмосферы, фиксируемый микроорганизмами. Для увеличения количества азотфиксирующих микроорганизмов в почве и повышения продуктивности растений используются штаммы клубеньковых и ассоциативных бактерий, которые содержатся в бактериальных удобрениях. Микроорганизмы-азотфиксаторы увеличивают урожай бобовых, злаковых культур, овощей. Развиваясь в корневой зоне и непосредственно на корнях, они усваивают значительное количество азота и тем самым повышают урожай.

Микроорганизмы, являющиеся основой этих биопрепаратов, тесно взаимодействуют с растениями (образуя «ассоциативный симбиоз») и способны выполнять ряд функций, полезных для растений:

- 1) усиливать фиксацию атмосферного азота на корнях растений, заменяя при этом 30-80 кг/га минеральных азотных удобрений;
- 2) стимулировать рост и развитие растений за счёт продуцирования физиологически активных веществ, ускоряя созревание продукции на 10-15 дней;
- 3) подавлять развитие фитопатогенных микроорганизмов, обеспечивая снижение поражаемости растений болезнями от 1,5 до 5 раз, улучшая при этом фитосанитарную обстановку в почве;
- 4) усиливать устойчивость растений к неблагоприятным условиям (засуха, заморозки);
- 5) повышать коэффициенты использования минеральных удобрений и поступление питательных веществ из почвы;
- 6) регулировать накопление в растениях тяжёлых металлов, радионуклидов, нитратов и других вредных соединений.

Каждый из биопрепаратов обладает свойственным только ему механизмом взаимодействия с растениями, спектром действия и условиями эффективного применения. Механизм защитного действия этих биопрепаратов на растения многогранен. Можно выделить основные направления работы препаратов: выделение антибиотиков для подавления конкурирующих за среду обитания фитопатогенов, стимуляции развития взаимопользующих микроорганизмов, выделение веществ — иммунизаторов для стимуляции роста и развития растений, что повышает их болезнеустойчивость.

Характеристика испытываемых препаратов. Флавобактерин — для обработки посевного материала подсолнечника, сахарной свёклы, кукурузы, кормовых злаковых трав, льна, расторопши, гречихи. Это биологический препарат, созданный на основе высокоэффективного штамма ассоциативных азотфиксаторов. Действие препарата основано на способности бактерий фиксировать азот атмосферы и продуцировать вещества, активизирующие рост растений. Входящие в состав препарата бактерии (относящиеся к роду Флавобактерий) продуцируют высокоактивный антибиотик «флавоцин» с широким спектром действия на фитопатогенные грибы и бактерии. Препарат снижает развитие корневых гнилей от 3 до 20 раз, антракноза в 1,5 — 3 раза, фитофтороза и парши в 2-6 раз. Флавобактерин улучшает минеральное и водное питание растений, повышает устойчивость к болезням, повышает урожайность, сокращает количество нитратов в растениях.

Мизорин – бактериальный препарат на основе ассоциативных азотфиксаторов. Препарат обладает широким спектром действия практически на все группы сельскохозяйственных культур; оказывает мощное стимулирующее действие на растения, ускоряет созревание на 12-15 дней; повышает устойчивость к засухе, заморозкам и другим неблагоприятным для растений факторам. Также препарат улучшает всхожесть семян, стимулирует рост и развитие растений, повышает их устойчивость к корневым гнилям.

Опыты по изучению влияния биопрепаратов на физиолого-биохимические особенности формирования ячменя проводили на малом опытном поле путем постановки вегетационных опытов по общепринятой методике. Содержание белка определяли по биуретовой реакции. Для подсчета количества проводящих пучков из средней части флаг-листа вырезали поперечные пластинки длиной 2-3 см, обесцвечивали в спирте, подкрашивали сафранином, готовили 12 % раствор желатина и подкрашенные пластинки листа наклеивали на предметные стекла и рассматривали под микроскопом.

Цель исследований – изучить возможность повышения продуктивности ячменя путем использования бактериальных препаратов.

Были поставлены следующие задачи:

- 1) изучить влияние бактериальных препаратов на ширину флаг-листа и на количество проводящих пучков в разные фазы развития;
- 2) определить влияние обработки препаратов на содержание белка в соломе и в зернах;
- 3) выявить эффективность применения бактериальных препаратов на показатели продуктивности.

В течение вегетационного периода жизни растений закладывается основа репродуктивного развития. Проводящая система ячменя образована большими и малыми проводящими пучками. Они соединены между собой комиссуральными пучками (анастомозами). Чем больше развита листовая пластинка, тем лучше обеспечиваются продуктами фотосинтеза развивающиеся генеративные органы, так как с увеличением ширины листа увеличивается количество общее количество проводящих пучков.

Результаты наших исследований показали, что наибольшая ширина флаг-листа наблюдалась в вариантах при использовании препарата Флавобактерин у сортов Белогорский и Потра.

При применении препарата Флавобактерин, у этих же сортов также закономерно наблюдалось увеличение общего количества проводящих пучков во флаг-листе.

Следует отметить, что вариант NPK и вариант с применением Флавобактерина незначительно отличались по данным показателям. У сорта Потра в варианте с NPK отмечалось незначительное увеличение ширины листа по сравнению с вариантом, в котором применяли Флавобактерин. Результаты наших исследований показали, что препарат Мизорин не проявил себя ни на одном сорте по данным показателям.

Зерно ячменя состоит на 80-88% из сухого вещества и на 12-20% из воды. Сухое вещество представляет собой сумму органических и неорганических веществ. Органические вещества - это в основном углеводы и белки, а также жиры, полифенолы, органические кислоты, витамины и другие вещества.

Неорганические вещества - это фосфор, сера, кремний, калий, натрий, магний, кальций, железо, хлор. Некоторая часть их связана с органическими соединениями.

Средний химический состав ячменного зерна выражается следующими данными (в % на сухое вещество): крахмал 45-70; белок 7-26; пентозаны 7-11; сахароза 1,7-2,0; целлюлоза 3,5-7,0; жир 2-3; зольные элементы 2-3.

В наших исследованиях содержание белка и в соломе и в зерне увеличивалось во всех вариантах по сравнению с контролем. Содержание белка превышало в вариантах с применением бактериальных препаратов в 2,5 раза по сравнению с контролем.

Максимальное содержание белка было зафиксировано у сортов Ленинградский и Гандвиг.

У сорта Ленинградский в варианте с применением минеральных удобрений содержание белка в соломе составило 13,5%, а в зерне 15%.

Следует отметить, что варианты с применением биопрепаратов у сорта Ленинградский по содержанию белка практически не отличались (табл.1).

У сорта Гандвиг увеличение содержания белка было отмечено в зерне, в варианте NPK и составило 15,5 %.

Таблица 1. Влияние бактериальных препаратов на содержание белка в соломе и зерне ячменя

0	Сорт	Содержание белка	
		солома, %	зерно, %
Контроль	Ленинградский	7,5	8,0
НРК		13,5	15,0
Флавобактерин		15,5	16,0
Мизорин		15,0	16,0
Контроль	Потра	6,0	7,0
НРК		11,5	10,0
Флавобактерин		14,5	10,0
Мизорин		8,0	14,35
Контроль	Белогорский	7,4	7,6
НРК		13,5	8,5
Флавобактерин		13,25	12,5
Мизорин		14,0	9,5
Контроль	Гандвиг	5,8	6,2
НРК		10,0	15,5
Флавобактерин		9,0	8,5
Мизорин		12,4	12,0

Исследования показателей продуктивности показывали, что эффективность применения препарата Флавобактерин выше на сортах Белогорский и Потра, по сравнению с сортами Гандвиг и Ленинградский (табл. 2).

Таблица 2. Влияние бактериальных препаратов на продуктивность ячменя

Вариант опыта	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна в колосе, г	Масса зерна с сосуда, г
Сорт Белогорский			
Контроль	12	0,6	7,2
НРК	34	1,6	19,2
Флавобактерин	26	1,85	22,2
Мизорин	31	1,75	21,4
НСР _{0,5}	1,33	0,07	0,8
Сорт Гандвиг			
Контроль	17	0,7	8,4
НРК	34	1,6	19,2
Флавобактерин	31	1,55	18,6
Мизорин	32	1,4	16,8
НСР _{0,5}	1,5	0,05	0,8
Сорт Ленинградский			
Контроль	14	0,6	7,2
НРК	23	1,6	19,2
Флавобактерин	29	1,65	19,8
Мизорин	27	1,15	13,8
НСР _{0,5}	0,9	0,06	0,74
Сорт Потра			
Контроль	8	0,4	4,8
НРК	39	1,8	21,6
Флавобактерин	40	1,7	20,4
Мизорин	33	1,15	13,8
НСР _{0,5}	1,4	0,06	0,8

Следует отметить, что по показателям продуктивности сорта «Ленинградский» и «Гандвиг» незначительно отличались по вариантам опыта.

Таким образом, исходя из результатов, полученных по изучению биопрепаратов на физиолого-биохимические показатели различных сортов ячменя, можно сделать заключение, что при применении биопрепаратов увеличивается ширина флаг-листа, количество проводящих пучков, содержание белка в соломе и зерне и продуктивность.

Мы считаем, что на эффективность применения биопрепаратов влияют сортовые особенности ячменя.

Литература

1. Бурень В.М. Развитие злаковых растений и их продуктивность. -Л., 1984. -30 с.
2. Гамзаева Р.С., Цымлякова С.В., Байков М.В. // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 35. – С.- 55.
3. Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология. - М:Дрофа, 2005. –253 с.

УДК 632.95: 633.14 (470.31)

Канд. биол. наук **О.В. КУНГУРЦЕВА**
(ФГБНУ ВИЗР, ovk@iczr.ru)

Канд. биол. наук **Т.И. ИШКОВА**
(ФГБНУ ВИЗР, ovk@iczr.ru)

Канд. с.-х. наук **С.Д. ЗДРОЖЕВСКАЯ**
(ФГБНУ ВИЗР, ovk@iczr.ru)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ ФУНГИЦИДОВ В БОРЬБЕ С ОСНОВНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ ОЗИМОЙ РЖИ

Рожь озимая, болезни, протравливание семян, фунгициды, эффективность

Озимая рожь является одной из основных зерновых культур в Нечерноземной зоне России и на Урале. Значительный ущерб урожаю этой культуры причиняют болезни.

Оценка фитосанитарного состояния посевов озимой ржи, проведенная в последнее десятилетие, показала, что значительный ущерб урожаю этой культуры в отдельные годы наносит снежная плесень, вызываемая грибами *Microdochium nivale* (Fr.) Sam. et Hall. и *Typhula* spp. Также одними из распространенных заболеваний остаются стеблевая головня [возбудитель *Uromyces occulta* (Wallr.) Rabenh.] и корневые гнили преимущественно фузариозной этиологии, возбудителями которых являются *Fusarium culmorum* (W.G. Sm.) Sacc., *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc., *Fusarium oxysporum* Schltdl. var. *oxysporum*, *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. Из болезней вегетирующих растений наиболее вредоносными являются стеблевая ржавчина (возбудитель *Puccinia graminis* f. sp. *secalis* Erikss. et Henn.) и бурая ржавчина (возбудитель *Puccinia recondita* Rob.: Desm. f. sp. *secalis*), пятнистости листьев: септориоз (возбудители *Septoria secalis* Prill. et Dell., *Stagonospora nodorum* (Berk.) Castell. et Germano), ринхоспориоз (возбудитель *Rhynchosporium secalis* (Oudem) Davis) [1, 2, 3].

Уменьшилось значение таких болезней как твердая головня и мучнистая роса, при этом увеличилась вредоносность пятнистостей листьев, стеблей, колоса (септориоз, ринхоспориоз). В годы эпифитотий потери урожая от них могут достигать 30% и более.

Ведущее место в системе защиты озимой ржи от вышеотмеченных болезней принадлежит химическому методу, в частности, обработке семян и вегетирующих растений фунгицидами.

В настоящее время ассортимент протравителей и фунгицидов на этой культуре представлен достаточно широко.

В последние годы увеличивается число комбинированных фунгицидов зарубежных и отечественных фирм, включающих действующие вещества из различных химических групп и эффективных против комплекса патогенов, вызывающих семенную, почвенную и аэрогенную инфекцию. Большую часть зарегистрированных современных фунгицидов составляют препараты, содержащие в своем составе триазоловые соединения и их комбинации с другими действующими веществами, относящимися к имидазолам, бензимидазолам, стробилуринам, карбоксамидам.

Так, для обработки семян ржи рекомендовано более 45 фунгицидов, 46% из которых составляют препараты на основе тебуконазола, в том числе 19% – это однокомпонентные фунгициды и 27% – комбинации с другими действующими веществами, как правило, это двух- и трехкомпонентные смеси.

Триазоловые соединения, ингибируя биосинтез эргостерина, подавляют развитие грибов. Они обладают системными свойствами и защитным, куративным и даже искореняющим эффектом, хорошо проникают внутрь клетки растения и передвигаются в основном акропетально, что и обеспечивает успех борьбы с болезнями на культуре. Пролонгированное действие некоторых представителей данного класса гарантирует более длительную защиту прорастающего зерна от патогенов. Широкий спектр фунгицидной активности гарантирует триазиолам контроль экономически значимых фитопатогенов, таких как головня, фузариоз, включая снежную плесень, церкоспореллез, а при раннем развитии инфекции – такие заболевания, как септориоз, ринхоспориоз, ржавчину.

Триазоловые соединения и комбинации их с другими веществами, например, стробилуринами занимают лидирующее положение среди препаратов, рекомендованных для защиты хлебных злаков, в т. ч. ржи.

Представители стробилуринов характеризуются быстрой деградацией в объектах среды до нетоксичных продуктов, а также щадящим действием на биологические ценозы при низкой токсичности для теплокровных животных и человека. Доказано, что стробилурины обладают высоким уровнем природной активности в отношении многих возбудителей болезней. Однако из-за отсутствия куративного действия недостаточно результативны обработки при заражении растений. Главной мишенью стробилуринов являются электроны, ингибирование переноса которых во внешней мембране митохондрий грибов, приводит к угнетению прорастания спор и роста мицелия патогена.

Существенное отличие по механизму действия стробилуринов от ранее применяемых фунгицидов состоит в том, что они не обладают частично системными свойствами, им свойственен трансламинарный эффект, а также квазисистемное или мезосистемное перемещение действующих веществ по растению. Препарат переносится в процессе диффузии в газообразной фазе, которая обеспечивает более длительную защиту.

Сочетание стробилуринов с триазиолами, которым свойственен куративный эффект и другой механизм действия, обеспечивает таким комбинациям более высокую эффективность.

Представители класса бензимидазолов отличаются эффективностью против болезней вегетативных органов, а также комплекса фитопатогенов, передающихся семенами, поэтому они находят широкое применение как протравители семян. Все вещества этой группы являются системными фунгицидами с защитными и искореняющими свойствами, активно подавляющие образование ростковых трубочек при прорастании конидий, а также рост мицелия и формирование аппрессориев путем ингибирования биосинтеза микротубул при делении ядра клетки.

Имидазолы – фунгициды класса азолов. Фунгицидная активность этих соединений связана с их способностью тормозить образование эргостерина в клетках гриба, причем различные соединения нарушают синтез эргостерина на разных стадиях. Один из представителей этого класса – имазалил – высокоэффективен против корневых гнилей гельминтоспориозной и фузариозной этиологии, устойчивых к бензимидазолам. Недостатком его является высокая токсичность для млекопитающих.

Совершенствуются и препаративные формы протравителей и препаратов для обработки вегетирующих растений, которые представлены не только концентрат эмульсиями (КЭ), концентрат суспензиями (КС), но и такими инновационными формами как микроэмульсия (МЭ), концентрат коллоидного раствора (ККР), полученные с использованием нанотехнологий. Препаративные формы в виде микроэмульсии и концентрата коллоидного раствора, используемые для протравливания семян (Скарлет, МЭ) и обработки вегетирующих растений (Титул Дуо, ККР), обладают рядом преимуществ перед суспензионными концентратами и концентратами суспензий. Частицы действующего вещества размером менее одного микрона здесь легче проникают в обрабатываемый объект на молекулярном уровне и равномернее распределяются по нему [4, 5]. Препаративные формы ККР и МЭ смешиваются с водой с образованием стабильного во времени раствора. Данные препаративные формы обеспечивают сплошное покрытие и отличную адгезию препарата.

Изучение эффективности современных 2-х и 3-компонентных протравителей против комплекса болезней ржи проводилось в 2008-2013 гг. в условиях Ленинградской и Московской областей на сортах Чулпан, Вятка 5 и Крона. Опыты были заложены на искусственном (стеблевая головня) и естественном (корневые гнили) инфекционных фонах.

Искусственный инфекционный фон по стеблевой головне создавали путем заспорения посевного материала ржи спорами стеблевой головни из расчета 2 г спор на 1 кг семян. Перед заспорением пораженные стебли растирали в ступке и просеивали через мелкие решета для отделения телиоспор от других примесей. Инокулирование семян осуществляли за 2 дня до посева, который проводили в сроки, оптимальные для развития патогена. Размер делянок со стеблевой головней – 1-2 м², корневыми гнилями и снежной плесенью – 5-10 м², повторность 4-х кратная (Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве, 2009).

Микобиота семян ржи в годы исследований была представлена видами грибов родов *Fusarium*, *Alternaria*, *Bipolaris*, *Penicillium*, *Mucor*, *Cladosporium*.

По данным исследований, все изученные препараты показали достаточно высокую эффективность в борьбе с комплексом болезней озимой ржи (табл. 1). Они практически полностью снимали стеблевую головню на высоком инфекционном фоне. Против корневой гнили фузариозной этиологии получена также достаточно высокая эффективность (54,9-90,0%). Такие препараты, как Кинто Дуо, КС в дозировке 2-2,5 л/т, Максим Экстрим, КС в дозировке 1,75-2 л/т, Ламадор, КС в дозировке 0,15-0,2 л/т, помимо корневой гнили были эффективны и против фузариозно-тифулезной снежной плесени (70-90%). Применение препаратов также положительно сказывалось на полевой всхожести семян, увеличивая ее на 6-14%. Во всех вариантах получена достоверная прибавка урожая (13,0-65,8%), величина которой в значительной степени зависела от пораженности растений стеблевой головней в контрольных вариантах.

Несмотря на высокую эффективность фунгицидов, одной обработкой семян полностью снизить развитие корневых гнилей и других болезней сложно. Это возможно достичь в комплексе с рядом агротехнических мероприятий, таких как: использование качественного посевного материала, соблюдение оптимальных сроков сева, глубины заделки семян, севооборотов. Кроме того, эффективность одних и тех же препаратов может оказаться различной в зависимости от почвенной влаги в период сева: как

Таблица 1. Эффективность современных фунгицидов против семенной и почвенной инфекции озимой ржи (2008-2013 гг.)

Препарат	Норма применения препарата, л/т	Полевая всхожесть, %	Эффективность, %		
			корневая гниль	стеблевая головня	фузариозная и тифулезная снежная плесени
Дивиденд Стар, КС (30 г/л дифеноконазола + 6,3 г/л ципроконазола)	1,0	68	54,9-65,5	99,8	56,7-71,4
Кинто Дуо, КС (20 г/л тритикоконазола + 60 г/л прохлораза)	2,0-2,5	86	75,0-82,0	100	75,0-83,0*
Максим Экстрим, КС (18,7 г/л флудиоксонил + 6,25 г/л ципроконазола)	1,75-2,0	67	77,1-80,7	99,9-100	70,0-90,0*
Ламадор, КС (250 г/л протиоконазола + 150 г/л тебуконазола)	0,15-0,2	74	71,0-84,0	100	75,0-85,0*
Скарлет, МЭ (100 г/л имазалил + 60 г/л тебуконазола)	0,3-0,4	68	63,0-69,7	98,6-100	68,7-71,2
Иншур Перформ, КС (80 г/л тритикоконазола + 40 г/л пиракlostробина)	0,4-0,6	85	81,3-85,3	98,1-98,4	71,0-76,4
Грандсил Ультра, КС (75 г/л флуотриафола + 45 г/л тебуконазола + 20 г/л имазалила)	0,4-0,5	85	86,5-88,0	98,7-100	80,6-84,2
Клад, КС (60 г/л тебуконазола + 80 г/л тиабендазола + 60 г/л имазалила)	0,4	68	68,7-84,0	98,5-99,0	67,1-70,0
Контроль (без обработки)**	-	68	5,1-29,8	10,2-52,4	12,4-30,0

*- тифулез

** - развитие болезни или пораженность растений, %.

правило, при недостатке влаги в почве или повышенной влажности эффективность протравителей против корневых гнилей снижается.

Таблица 2. Ассортимент изучаемых современных фунгицидов против аэрогенной инфекции озимой ржи

Препарат	Действующее вещество	Норма применения препарата, л/га	Кратность обработок
Спирит, СК	азоксистробин + эпоксиконазол	0,6-0,7	2
Амистар Экстра, СК	азоксистробин + ципроконазол	0,5-1	2
Альто Супер, КЭ	пропиконазол + ципроконазол	0,4-0,5	1-2
Зенон Аэро, КЭ	тебуконазол + триадимефон	0,8-1	1
Титул Дуо, ККР	пропиконазол + тебуконазол	0,25	1

Ассортимент препаратов для защиты вегетирующих растений ржи насчитывает более 50 фунгицидов. Они также представлены, в большинстве своём, комбинированными препаратами на основе 2-х действующих веществ из различных химических классов: триазолов, стробилуринов, бензимидазолов.

Разработку регламентов применения современных фунгицидов (табл. 2) проводили в 2006-2013 гг. в условиях Московской, Ленинградской и Свердловской областей на сортах Крона, Пурга, Эра, Чулпан, Славия, Паром и Исеть. Опыты были заложены на естественном инфекционном фоне. Размер делянок 10 м², повторность 4-х кратная, обработку растений проводили ручным опрыскивателем «Solo»; расход рабочей жидкости 300 л/га. В годы исследований на посевах культуры широкое распространение имели бурая ржавчина, ринхоспориоз, септориоз. Мучнистая роса имела меньшее значение.

Полученные результаты дают право утверждать, что все изученные препараты позволяют эффективно бороться с основными заболеваниями озимой ржи (рис.).

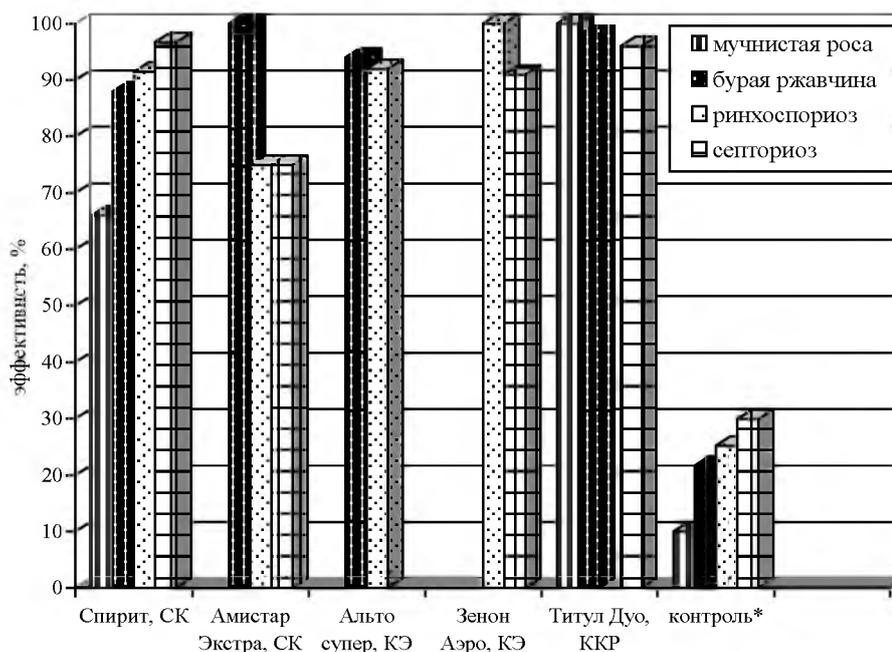


Рис. Эффективность фунгицидов против комплекса листовых болезней озимой ржи (2006-2013 гг.)

Так, применение фунгицидов позволило снизить развитие бурой ржавчины на 73-100% на фоне развития болезни до 30% в контрольном варианте. Против ринхоспориоза препараты Альто супер, КЭ, Амистар Экстра, СК, Спирит, СК были эффективны в пределах 67,0-94,7%. Такие же результаты получены и против септориоза (67,0-98,2%) при интенсивности развития болезни в контроле 26,7-40,7%. Применение фунгицидов против мучнистой росы снизило развитие болезни на 54,5-89,0%. При этом высокую эффективность (90-100%), не уступающую, а в ряде случаев превосходящую эффективность изучаемых фунгицидов против комплекса болезней, показал препарат Титул Дуо с препаративной формой в виде концентрата коллоидного раствора (ККР).

Во всех вариантах опытов была получена достоверная прибавка урожая в пределах 8,0-25,8%.

Таким образом, применение комплекса защитных мероприятий, включающих протравливание семян и обработку вегетирующих растений, позволит получать высокие урожаи, качественный посевной материал и улучшить фитосанитарную обстановку посевов ржи.

Литература

1. Ишкова Т.И., Гульгяева Е.И., Левитин М.М. Грибные болезни зерновых культур на Северо-Западе//Защита и карантин растений. – 2004. - № 12. - С. 15-18
2. Ишкова Т.И., Берестецкая Л.И., Гасич Е.Л. и др. Диагностика основных грибных болезней хлебных злаков. – СПб, 2008. - 76 с.
3. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2014 году и прогноз развития вредных объектов в 2015 году. - М., 2015. - С. 111-171.
4. Долженко В.И., Сухорученко Г.И., Гришечкина Л.Д. и др. Протравливание семян зерновых культур (Приложение) // Защита и карантин растений. – 2014. - № 2. - 40 с.
5. Долженко В.И., Новожилов К.В. Современные аспекты развития химического метода защиты растений// Агрохимия. – 2006. - №7. - С. 82-85.

УДК 633.11:632.938

Доктор биол. наук Л.Г. ТЫРЫШКИН
(СПбГАУ, tyryshkinlev@rambler.ru)

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ЗНАЧЕНИЙ pH НА ВИРУЛЕНТНОСТЬ И АГРЕССИВНОСТЬ ВОЗБУДИТЕЛЯ ЛИСТОВОЙ РЖАВЧИНЫ ПШЕНИЦЫ *Puccinia triticina* ERIKSS

Пшеница, листовая ржавчина, pH, вирулентность, агрессивность

Возбудитель листовой ржавчины пшеницы *Puccinia triticina* Erikss. с точки зрения способности поражать растения характеризуется двумя основными показателями – вирулентностью (качественный признак, способность конкретного генотипа патогена паразитировать на конкретном генотипе хозяина) и агрессивностью (количественный признак, степень успешности заражения конкретного генотипа хозяина и размножения на нем конкретного генотипа патогена). Согласно общепринятым представлениям эти два показателя являются константными и определяются в первую (если не единственную) очередь генотипами взаимодействующих организмов – растения и возбудителя болезни. Однако в наших предыдущих работах было показано изменение вирулентности монопустьельных изолятов *P. triticina* к почти-изогенным по *Lr* генам устойчивости линиям пшеницы сорта Тэтчер под действием бензимидазола, элементов минерального питания, температуры (Тырышкин, 2014) гидразида малеиновой кислоты, бензиламинопурина (не опубликовано). Кроме того, было выявлено изменение агрессивности сборной популяции патогена после ее размножения на восприимчивом сорте в присутствии азотных и калийных удобрений (Тырышкин, 2015), а также бензимидазола (Тырышкин и др., 2015). Полученные данные предполагают влияние на вирулентность и агрессивность возбудителя листовой ржавчины пшеницы и других факторов внешней среды, в частности значений pH субстратов либо выращивания растений, либо используемых для размещения отрезков листьев, растворов предобработки растений до заражения ржавчиной.

Цель настоящей работы – экспериментальная проверка данной гипотезы на проростках изогенных линий мягкой пшеницы.

В первом эксперименте растения 10-и почти изогенных линий сорта Тэтчер с *Lr* генами устойчивости выращивали на ватных валиках при постоянном поливе дистиллированной водой (рН 7,0) и растворами со значением рН 5,2 и 8,2. Проростки в стадии 1 листа заражали сборной популяцией возбудителя листовой ржавчины и через 10 дней подсчитывали количество пустул на каждом растении. Статистическую обработку данных проводили с помощью двухфакторного дисперсионного анализа [1]. Выявлены значимые различия в степени поражения линий в зависимости от значения рН субстрата выращивания (табл. 1).

Таблица 1. Количество пустул листовой ржавчины на интактных проростках изогенных по *Lr* генам линий сорта Тэтчер при их поливе растворами с различным значением рН

Линия с <i>Lr</i> геном устойчивости	Значение рН субстрата		
	7,0	8,2	5,2
1	3,7	1	7,6
10	6,6	3	8,5
15	8,1	2,8	5,2
16	10,7	1,8	6,3
18	10,9	3,3	8,7
23	13,3	3	12,5
26	5,4	0,8	4,1
34	9,6	2,7	6,7
36	8,2	4,1	6,4
37	6,4	0,2	3,6
НСР _{0,01}	2,7		

При поливе растений раствором с низким значением рН для линий *Lr* 1, 10 отмечено большее количество пустул, на линиях с генами *Lr* 15, 16, 34, 37, 36 – меньшее количество пустул возбудителя болезни по сравнению с контролем; для остальных линий различия были незначимы. При поливе проростков раствором с высоким рН для всех линий количество пустул патогена было значимо ниже ($P > 0,99$), чем в варианте с поливом водой. Таким образом, впервые в мире показано влияние кислотности субстрата выращивания проростков пшеницы на количественный показатель развития листовой ржавчины. Возможны несколько гипотез, объясняющих механизмы такого влияния: 1) значение рН влияет на неспецифическую (горизонтальную) устойчивость к листовой ржавчине изогенных линий пшеницы. В этом случае резистентность должна повышаться либо понижаться одинаково для всех линий, чему, противоречит значимое взаимодействие факторов линии и значения рН по результатам дисперсионного анализа полученных результатов; 2) значение рН влияет на экспрессию генов устойчивости, приводя к тому, что конкретный *Lr* ген, не имеющий фенотипического проявления при одном значении рН, при другом значении фенотипически проявляется. Однако в этом случае не должны формироваться пустулы патогена на некоторых линиях в некоторых вариантах эксперимента, чего очевидно не наблюдается; 3) фактор рН влияет не на растение, а на патоген, изменяя вирулентность отдельных генотипов гриба в популяции к некоторым *Lr* генам устойчивости.

Поскольку в данном эксперименте поливали растения различными растворами, то влияние изучаемого фактора на листья проростков и грибок было только опосредованным, так как ионы H^+ и OH^- проникали только в корни и затем могли передаваться в листья.

Для подтверждения и уточнения полученных данных во втором данном эксперименте отрезки листьев 10-и линий пшеницы помещали на вату, смоченную растворами с различным значением рН, и заражали сборной популяцией возбудителя ржавчины; через 7 суток подсчитывали количество пустул на каждом отрезке листа. Как и в предыдущем эксперименте выявлено влияние изучаемого фактора на степень поражения ржавчиной линий пшеницы (табл. 2). На всех линиях, отрезки листьев которых помещены на субстрат с высоким значением рН, отмечено значимо меньшее количество пустул по сравнению с контролем (вода); при низком значении рН на линиях с генами *Lr* 1, 10 и 16

количество пустул гриба было больше, а на линиях с генами *Lr* 34, 36 и 37 – меньше по сравнению с контролем (табл.2). Значимое взаимодействие факторов линия и значение рН опять же указывает на то, что влияние внешнего фактора не может быть связано с его воздействием на растение, а, скорее всего, обусловлено воздействием на гриб, приводя к изменению его агрессивности и/или вирулентности на некоторых изогенных линиях. Таким образом, показано, что значение рН субстрата (как выращивания растений, так и используемого для размещения отрезков листьев) существенно (на уровне значимости $P > 0,99$) влияет на количественный показатель развития листовой ржавчины на проростках почти-изогенных линий сорта пшеницы Тэтчер.

Таблица 2. Количество пустул возбудителя листовой ржавчины на отрезках листьев изогенных линий пшеницы, помещенных на растворы с разным значением рН

Линия с <i>Lr</i> геном	Листья на вате, смоченной раствором, рН		
	7,0	8,2	5,2
1	14,1	3,4	29,1
10	20,4	6,5	31,8
15	22,6	3,6	24,2
16	21,4	9,1	26,6
18	19,8	5,1	22,3
23	27,8	5,5	25,2
26	12,8	2,1	15,9
34	28,2	6,2	24,1
36	26	4,2	17
37	19,3	1,8	11,9
НСР _{0,01}	4,0		

Для экспериментального подтверждения вывода о влиянии значений рН на вирулентность возбудителя ржавчины, сделанного на основе статистических методов анализа, из популяции были выделены монопустульные изоляты *P. triticina*, которыми заразили помещенные на воду отрезки листьев восприимчивого сорта. Через четверо суток часть отрезков перенесли на вату, смоченную раствором с рН 8,2, а часть – на вату, смоченную раствором с рН 5,2. Размноженными таким образом изолятами заражали отрезки листьев 10-и почти-изогенных линий пшеницы сорта Тэтчер, помещенных на вату, смоченную водой. Типы реакции на заражение учитывали на 7-ые сутки после инокуляции по шкале Майнса, Джексона [2]. Для всех линий, кроме *ThLr* 36, выявлены различия по вирулентности одного и того же клона, размноженного при разных значениях рН, к некоторым изогенным линиям пшеницы (табл.3).

В целом высокое значение рН (8,2) приводило к авирулентности части клонов, вирулентных при размножении на воде (рН 7) (например, клон 1 на линиях с генами *Lr* 10, 16, 23, 26; клон 3 – на линиях с генами *Lr* 16, 18, 23, 34, 35). Выращивание изолятов возбудителя ржавчины при низком рН (5,2) приводило как к вирулентности изолятов, авирулентных при размножении при нейтральном рН (например, клон 2 на линиях с генами *Lr* 10, 26, 34; клон 6 – на линии с геном *Lr* 23), так и к обратной ситуации: вирулентности клона после размножении при рН 7,0, но его авирулентности после размножения при рН 5,2 (например, клон 1 на линиях с генами *Lr* 10, 15, 18, 23, 26; клон 5 – на линиях с *Lr* генами 10, 15, 23, 26) (табл. 3). Таким образом, впервые в мире выявлено влияние рН при размножении клона *P. triticina* на его вирулентность к конкретному *Lr* гену устойчивости. С нашей точки зрения, это влияние является основным объяснением полученных данных о разной пораженности проростков изогенных линий на субстратах с разным значением рН популяцией патогена: на субстратах с высоким значением данного показателя многие клоны становятся авирулентными; на субстратах с низким значением рН часть клонов становятся авирулентными, либо вирулентными к конкретной линии пшеницы, чем и объясняется дифференциальное по линиям изменение пораженности ржавчиной по сравнению с растениями, выращиваемыми (либо помещенными) на субстрат с нейтральным значением рН. Отметим, однако, что выявленное влияние рН на вирулентность может быть не единственным объяснением различий в пораженности линий;

помимо этого влияния, дополнительным вкладом в изменение количественной характеристики пораженности могло бы быть изменение агрессивности популяции (точнее, вирулентного ее компонента) под действием рН.

Таблица 3. Типы реакции отрезков листьев линий пшеницы на заражение монопустульными изолятами возбудителя листовой ржавчины после их размножения на восприимчивом сорте при разных значениях рН

рН при размножении клона	Линия с Lr геном									
	1	10	15	16	18	23	26	34	35	36
Изолят 1										
7,0	3	3	0	3	3	3	3	0	3	0
8,2	3	0	0	2	3	0	0	0	3	2
5,2	3	0	0	3	0	0	0	3	3	0
Изолят 2										
7,0	3	0	3	3	3	3	0	0	3	3
8,2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
5,2	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3
Изолят 3										
7,0	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3
8,2	3	0	3	0	0	0	0	0	0	3
5,2	3	2	0	0	0	3	0	0	3	3
Изолят 4										
7,0	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3
8,2	3	0	0	3	3	3	3	3	0	3
5,2	3	0	3	3	3	3	3	3	0	3
Изолят 5										
7,0	3	3	3	3	3	3	0	3	0	3
8,2	3	3	0	3	3	0	0	3	0	3
5,2	3	0	3	0	3	0	0	3	0	3
Изолят 6										
7,0	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0
8,2	0	3	3	3	3	0	0	0	0	0
5,2	3	3	0	3	3	3	0	0	0	0

Для проверки данной гипотезы растения восприимчивого к ржавчине сорта пшеницы выращивали на ватных валиках при поливе водой (рН=7,0) либо раствором щелочного натрия (рН=8,2), либо соляной кислоты (рН=5,2). Растения в стадии 1-го листа заражали сборной популяцией *P. triticina*. Кроме того, отрезки листьев проростков, выращенных при рН 7,0, помещали на вату, смоченную растворами с теми же значениями рН и также заражали ржавчиной. Через 7 суток на растениях подсчитывали количество пустул гриба. На проростках, поливаемых водой, среднее количество пустул патогена составило 10,8; на растениях, поливаемых раствором соляной кислоты, – 15,4; на проростках, поливаемых раствором щелочного натрия, – 7,3 (НСР_{0,01} = 1,1). На отрезках листьев, помещенных на воду, среднее количество пустул было 13,6; на раствор с рН 8,2 – 7,9; на раствор с рН 5,2 – 16,5 (НСР_{0,01} = 1,2). Таким образом, впервые показано, что выращивание растений восприимчивого сорта при различных значениях рН, а также помещение его отрезков листьев на субстрат с разной кислотностью приводит к изменению число пустул возбудителя листовой ржавчины, что, скорее всего, обусловлено влиянием показателя кислотности на агрессивность патогена. Низкое значение рН повышает агрессивность, а высокое снижает ее по сравнению с нейтральным значением. В то же время результаты данного эксперимента не могут рассматриваться как окончательное доказательство этого вывода, поскольку нельзя исключить присутствие у используемого сорта пшеницы слабо эффективных *Lr* генов устойчивости; в этом случае различия в пораженности в разных вариантах могли быть связаны с изменением вирулентности изолятов возбудителя к этим генам под действием рН. Для окончательного подтверждения вывода о влиянии рН на агрессивность гриба собрали ржавчину с растений каждого варианта; уредоспоры перенесли в воду и их концентрацию в 3-х суспензиях уравнили. Данными суспензиями заразили отрезки листьев

восприимчивого сорта, помещенные на смоченную водой вату. В варианте с заражением ржавчиной, размноженной при рН 7,0, среднее количество пустул на отрезок листа было 6,1, при рН 8,2 – 3,4; при рН 5,2 – 8,2 ($НСР_{0,01} = 0,7$). Очевидно, что в данном случае различия могут объясняться только влиянием различных рН на агрессивность возбудителя ржавчины. Снижение агрессивности гриба после его размножения при высоком значении рН в сочетании с изменением вирулентности отдельных клонов гриба под действием щелочного рН позволяет предположить возможность использования обработки растений растворами с относительно высокими значениями рН для снижения развития на них листовой ржавчины.

В четвертом эксперименте проростки выращенных при поливе водой изогенных линий пшеницы размещали горизонтально в кюветы и опрыскивали растворами с различными значениями рН; кюветы на сутки закрывали полиэтиленом и затем заражали популяцией патогена. Через 12 суток подсчитывали количество пустул гриба, сформировавшихся на каждом листе. Результаты приведены в табл. 4.

Таблица 4. Количество пустул возбудителя листовой ржавчины на проростках изогенных линий пшеницы, обработанных растворами с разным значением рН за сутки до инокуляции патогеном

Линия с <i>Lr</i> геном	рН раствора		
	7,0	5,2	8,2
1	7,4	6,2	2,4
10	4,6	6,4	1
15	4,6	3,9	1,4
16	4,7	4,4	1,1
18	6,7	5,3	2,2
23	6,1	5,9	1,5
26	4,4	3,5	0,5
34	5,7	2,8	1,8
36	4,8	1,9	1,7
37	4,8	1	1,6
$НСР_{0,01}$		2,9	

Для всех изучаемых линий предобработка проростков раствором с высоким значением рН приводила к снижению количества пустул листовой ржавчины по сравнению с вариантом опрыскивания водой (рН 7,0). При предобработке растений раствором с рН 5,2 меньшее по сравнению с контролем количество пустул патогена образовалось на линиях с генами *Lr* 34, 36 и 37; для остальных линий различия между двумя вариантами эксперимента были незначимы (табл. 4). Статистически значимое взаимодействие факторов линии и значения рН указывает на то, что степень поражения линий изменяется дифференциально при различных значениях кислотности растворов при предобработке, что в свою очередь подтверждает сделанный ранее вывод о влиянии рН не на горизонтальную устойчивость изучаемых растений, а на специфическую вирулентность некоторых генотипов в популяции патогена. Таким образом, в данной части работы впервые в мире показана возможность снижения развития листовой ржавчины пшеницы на проростках почти-изогенных линий сорта Тэтчер в результате их предобработки раствором с высоким показателем рН.

Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 416с.
2. Mains E.B., Jackson H.S. Physiological specialization in leaf rust of wheat, *Puccinia triticina* Erikss // Phytopath. – 1926. – V. 16. – № 1. – P. 89-120.

УДК 631.626.86

Канд. техн. наук **О.В. БАЛУН**

(bov0001@mail.ru)

Ст. научн. сотр. **В.А. ЯКОВЛЕВА**

(ФГБНУ «Новгородский НИИСХ», novnptisx@yandex.ru)

ВЛИЯНИЕ ВЫСОТЫ ОБЪЕМНОГО ФИЛЬТРА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОСУШЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ ПОЧВ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Осушение, дренаж, объемный фильтр

Тяжелые почвы занимают в Новгородской области больше половины площади сельхозугодий. Они обладают высоким потенциальным плодородием, но в Нечерноземной зоне часто бывают переувлажнены. Поэтому использовать их без проведения осушительных мелиораций не представляется возможным. Вместе с тем осушение тяжелых почв является задачей сложной, требующей научного подхода для её решения.

Согласно СНиП 2.06.03-85, п.3.37. При проектировании закрытого дренажа на слабопроницаемых почвах необходимо предусматривать, как правило, устройство объемных фильтров (обсыпок) толщиной не менее 20 см» [1]. Объемный фильтр представляет собой слой материала вокруг дрены, предназначенный для образования защитной фильтрующей зоны. Она увеличивает водопримную способность дренажа и предохраняет его от колыматации и заиления.

Для создания объемного фильтра на тяжелых почвах используют привозные материалы, которые составляют от 50 до 80% стоимости дренажной системы. Поэтому решение задачи влияния высоты объемного фильтра на эффективность осушения тяжелых почв является экономически важной. Для решения данной проблемы в схему опыта были включены варианты как минимально-допустимой мощности объемного фильтра (0,2м), так и большей, вплоть до соединения с пахотным горизонтом, с целью создания гидравлической связи с дренажной трубкой, а также и меньшей – для решения экономических вопросов.

Для проведения исследований влияния высоты объемного фильтра на эффективность осушения на тяжелых почвах Новгородской области был построен опытно-производственный участок (ОПУ).

Территория участка представляет собой моренную равнину с абсолютными отметками от 40 до 45 м БС. Почвы ОПУ дерново-подзолисто-глеяватые суглинистые, с коэффициентом фильтрации 0,01 - 0,002м/сут.

Схема опыта включает следующие варианты:

1. ОФ 0,8 м (до подошвы пахотного горизонта);
2. ОФ 0,5м;
3. ОФ 0,3 м;
4. ОФ 0,2 м - контроль;
5. ОФ 0,1м.

Глубина дрен в среднем 1,0 м. Способ строительства дренажа – узкотраншейный. Регулирующая сеть представлена пластмассовым дренажем. Материал объемного фильтра – песчано-гравийная смесь (ПГС).

Площадь опытной делянки от 0,85 до 9,78 га, количество дрен на делянке от 8 до 50 шт., длина дрен 200м, повторность трехкратная.

В программу исследований были включены наблюдения за метеопараметрами, уровнем грунтовых вод (УГВ), дренажным стоком, влажностью почвы, развитием сельскохозяйственных культур и урожаем, а также определение основных водно-физических свойств по общепринятым в мелиоративной науке методикам.

Эффективность осушения опытных систем будем анализировать по ряду показателей: скорости снижения УГВ, гидрологическим характеристикам, режиму влажности и продуктивности осушаемых земель.

Скорость снижения УГВ рассчитывалась в критические периоды, когда грунтовые воды находились довольно близко от поверхности земли. Как показали результаты наблюдений, увеличение высоты объемного фильтра по сравнению с контролем способствовало возрастанию скорости падения грунтовых вод (табл.1).

Таблица 1. Скорость снижения УГВ, см/сут

Вариант	Год наблюдения			Среднее
	1	2	3	
ОФ 0,8м	2,87	2,66	4,28	3,27
ОФ 0,5м	2,99	2,83	4,23	3,35
ОФ 0,3м	3,11	3,32	4,56	3,66
ОФ 0,2м	2,18	2,78	4,02	2,99
ОФ 0,1м	2,56	2,73	3,54	2,94

Максимальная скорость падения грунтовых вод наблюдалась на конструкциях с высотой объемного фильтра 0,3м. Уменьшение высоты объемного фильтра в 2 раза по сравнению с контролем привело к незначительному уменьшению скорости сработки грунтовых вод.

Гидрологические показатели представлены в табл. 2.

Таблица 2. Гидрологические характеристики опытных систем

Год исследования	Осадки за вегетационный период, мм	Годовой сток, мм					Среднегодовой УГВ, мм				
		ОФ 0,8м	ОФ 0,5м	ОФ 0,3м	ОФ 0,2м	ОФ 0,1м	ОФ 0,8м	ОФ 0,5м	ОФ 0,3м	ОФ 0,2м	ОФ 0,1м
1	265	203	167	234	226	156	108	107	105	97	77
2	268	159	136	146	101	132	104	92	78	95	69
3	183	443	179	185	155	197	113	109	99	92	91
4	245	93	70	72	53	78	110	115	68	105	75
5	245	49	55	51	24	42	110	85	76	80	55
Сред-нее	239	189	121	138	112	121	109	102	85	94	73

Наблюдения за дренажным стоком велись в течение всего года. Период наблюдений в отдельные годы начинался в феврале, как это было в 1 и 3-й годы наблюдений, в остальные годы – в апреле.

Величина дренажного стока в среднем за 5 лет наблюдений была максимальной на варианте с высотой объемного фильтра 0,8м; минимальная – на варианте ОФ 0,2м. Зависимость годового дренажного стока с высотой объемного фильтра выражается:

$$H = 94,494(\text{ОФ}) + 100,33 \quad \text{при} \quad R^2 = 0,7092, \quad (1)$$

где H – среднегодовой дренажный сток, мм;

(ОФ) – высота объемного фильтра, м.

То есть, увеличение объемного фильтра на 10 см позволило увеличить годовой дренажный сток примерно на 10мм.

Среднегодовой УГВ на всех вариантах был ниже 70 см и только 1 год на системе с ОФ 0,1м он оказался значительно выше (0,55м). Самый низкий УГВ наблюдался в течение всего периода исследований на системах с засыпкой дренажной траншеи до пахотного горизонта, самый высокий – на системах с объемным фильтром 10см. Статистическая обработка данных УГВ показала тесную зависимость его с высотой объемного фильтра:

$$\text{УГВ} = 45(\text{ОФ}) + 75,5 \quad \text{при} \quad R^2 = 0,7785, \quad (2)$$

где УГВ – уровень грунтовых вод, см;

(ОФ) – высота объемного фильтра, м.

Зависимость (2) показывает, что с увеличением высоты объемного фильтра на 10 см среднегодовой УГВ становится ниже на 4,5 см.

Связь между УГВ и величиной годового стока недостаточно тесная.

Одной из характеристик эффективности осушения является отвод избыточной влаги для обеспечения оптимального водно-воздушного режима в пахотном горизонте почвы, где расположена основная масса корней растений. На рис. представлены средневегетационные запасы влаги в пахотном слое почвы на опытных вариантах по годам исследований.

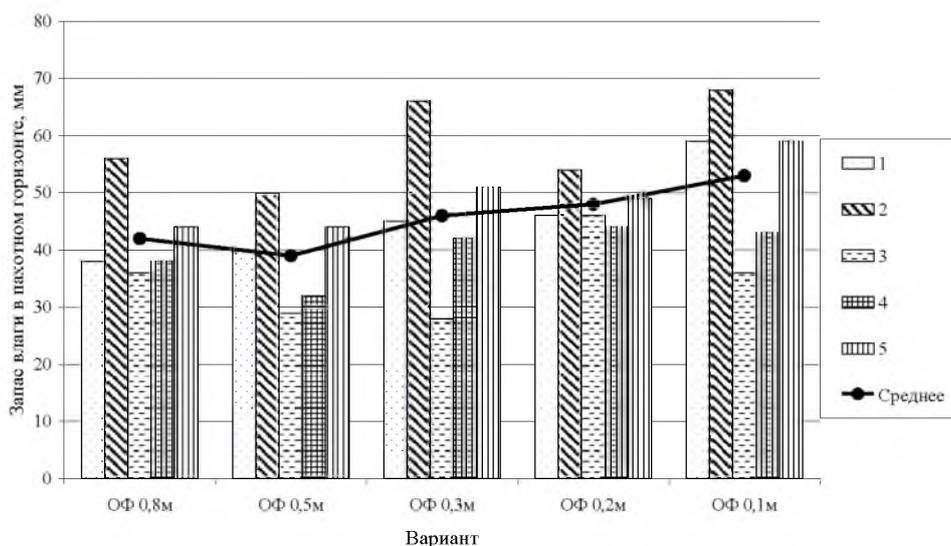


Рис. 1. Запасы влаги по годам исследований

Наименьшие запасы влаги в пахотном горизонте наблюдались на всех вариантах, кроме 4; в третий год исследований, когда за вегетационный период выпало минимальное количество осадков (183мм) и год характеризовался как засушливый; наибольшие – во второй год исследований с максимальным за период наблюдений количеством осадков (268мм).

В среднем запас влаги тесно коррелировал с высотой объемного фильтра (ОФ):

$$W = -15,714 (\text{ОФ}) + 51,571, \text{ при } R^2 = 0,649, \quad (3)$$

где W – запас влаги в пахотном горизонте, мм;

(ОФ) – высота объемного фильтра, м.

Полученная зависимость (3) позволила заключить, что с увеличением высоты объемного фильтра на 10 см запас влаги в пахотном горизонте уменьшается на 1,5мм.

На всех опытных участках выращивались многолетние травы на сено, которые были посеяны в предыдущий год под покров зерновых. Максимальная урожайность почти на всех опытных вариантах наблюдалась в первый год исследований (табл.3).

Таблица 3. Продуктивность опытных участков, т.з.е./га

Вариант	Год исследований					Среднее	Уравнение связи	Кэф-фициент корреляции
	1	2	3	4	5			
ОФ 0,8м	5,75	1,65	2,63	2,22	2,95	3,04	$y = -0,503x + 4,549$	0,50
ОФ 0,5м	6,15	2,25	2,97	2,48	3,55	3,48	$y = -0,497x + 4,971$	0,50
ОФ 0,3 м	6,95	2,25	3,27	2,12	3,35	3,59	$y = -0,733x + 5,787$	0,59
ОФ 0,2м	2,99	3,4	3,00	2,73	2,75	2,97	$y = -0,115x + 3,319$	0,67
ОФ 0,1м	7,55	2,35	2,49	2,22	3,35	3,59	$y = -0,853x + 6,151$	0,60

С течением времени урожайность многолетних трав имела тренд к снижению за счет старения травостоя. Анализ зависимости продуктивности опытных участков от возраста пользования травостоем показал, что высокий уровень продуктивности в первый год приводит к более резкому её снижению в последующем. В процессе старения травостоев разница в продуктивности между опытными вариантами уменьшалась и к четвертому году стала несущественной. В среднем за 5 лет эксплуатации продуктивность опытных вариантов была примерно одинаковой и не зависела от высоты объемного фильтра.

На основании вышесказанного можно сделать выводы:

- высота объемного фильтра оказала положительное влияние на снижение грунтовых вод и обеспечение нормы осушения;
- увеличение высоты объемного фильтра способствовало уменьшению запасов влаги в пахотном горизонте;

- высота объемного фильтра не оказала существенного влияния на продуктивность осушаемых земель.

Литература

1. **СНиП 2.06.03-85** - Мелиоративные системы и сооружения. – М., 1986.

УДК 664.64.022.39:534.8

Канд. с.-х. наук **М.А. ЯНОВА**
(ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, yanova.m@mail.ru)

ВЛИЯНИЕ ЧАСТОТЫ УЛЬТРАЗВУКА НА ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА ПРИ ОБОГАЩЕНИИ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ КРУПЯНЫХ ПРОДУКТОВ И МУКИ

Ультразвук, кавитация, микроэлементы, белок, крупа, мука

В настоящее время основными способами обогащения круп являются фортификация, применение прогрессивных агротехнологий и проращивание. Хорошей альтернативой классическим методам обогащения может стать ультразвуковая кавитационная обработка, открывающая широкие возможности для расширения ассортимента зерновых и хлебобулочных изделий с заданными свойствами [1].

Перспективным направлением в области здорового питания является разработка продуктов с функциональными свойствами, предназначенных для укрепления защитных функций организма, снижения риска воздействия вредных веществ, и т.д., в том числе для населения экологически неблагоприятных зон. Перед пищевой индустрией стоит задача производства качественно новых, экологически безопасных пищевых продуктов с повышенной пищевой ценностью, потребление которых будет способствовать сохранению и укреплению здоровья населения, профилактике заболеваний, связанных с неправильным питанием [2].

В основе выбора функциональных ингредиентов для получения круп функционального действия были использованы результаты мониторинга фактического рациона питания населения институтом питания РАМН. Эти данные являются основанием для выбора из числа нутрицевтиков тех физиологических ингредиентов, дефицит которых достоверно установлен, нарастает и представляет определенную опасность для здоровья человека [3]. Учитывая данную информацию, принято решение обогащать крупяные продукты железом и цинком.

С целью повышения содержания микроэлементов в крупяных продуктах и муке, а следовательно и получения новых функциональных продуктов была разработана новая технология обогащения крупы методом ультразвуковой кавитационной обработки искусственными минеральными водами [4].

Цель работы заключается в изучении влияния частоты ультразвука на изменение содержания белка при обогащении микроэлементами крупяных продуктов и муки.

Для успешной реализации поставленной цели была намечена задача: изучить влияние основных технологических параметров (температуры, продолжительности обработки и частоты ультразвука) на процесс изменения содержания белка продуктов.

В ходе исследований применялась следующая методика. Соединения, содержащие цинк и железо согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 разрешены для использования при производстве специализированных продуктов [5]. На основе бидистиллированной воды готовились растворы солей сульфата железа и сульфата цинка с концентрацией в пересчете на микроэлементы 65 мг/л. Далее производили смешивание крупы с растворами солей в пропорции 1 к 3 по объему, данное соотношение было взято для наиболее лучшего проникания раствора в крупяной массе. Затем смесь подвергали ультразвуковой обработке. В конце этапа ультразвукового облучения жидкость сливалась, а полученные крупяные продукты отправлялись на сушку. Высушенные крупы и полученная из них мука проходили испытания [4].

Обогащение проводилось на экспериментальной ультразвуковой установке, представляющей собой устройство, построенное по принципу ультразвуковой ванны. Основная часть устройства - емкость из инертного материала (нержавеющей стали) с установленными снизу ультразвуковыми пьезокерамическими преобразователями [6].

Несомненно, белок злаковых культур является одним из важнейших для человека. Его высокое потребление обусловлено высокой долей содержания хлебобулочных, крупяных и других зерновых продуктов в рационе всего населения земли. В связи с этим изучение изменений, происходящих с белком крупы при обработке, является одним из важнейших вопросов.

На рис. 1-4 представлено изменение содержания сырого белка в овсяной и перловой крупах при обработке с применением различных технологических параметров.

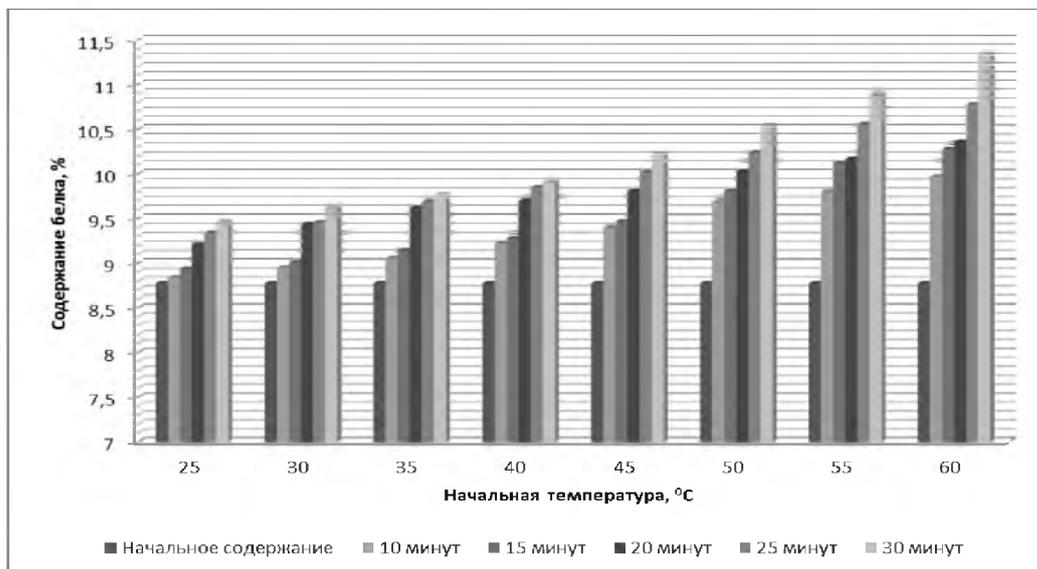


Рис. 1. Содержание сырого белка в овсяной крупе при обработке ультразвуком с частотой 35 кГц

Общая динамика изменения содержания сырого белка в овсяной крупе заметна уже при минимальных рассматриваемых условиях обработки. Так при 10 минутах воздействия ультразвуком частотой 35 кГц с начальной температурой 25 °C наблюдается прирост на 0,7 %, если же рассмотреть ситуацию, когда воздействие происходило в течение 30 минут с той же минимальной начальной температурой, то прирост сырого белка становится более ощутим и составляет уже 7,9 %. Рассмотрев максимальную начальную температуру и продолжительность обработки на данной частоте, заметим, что начальное содержание увеличивается на 29,4 %.

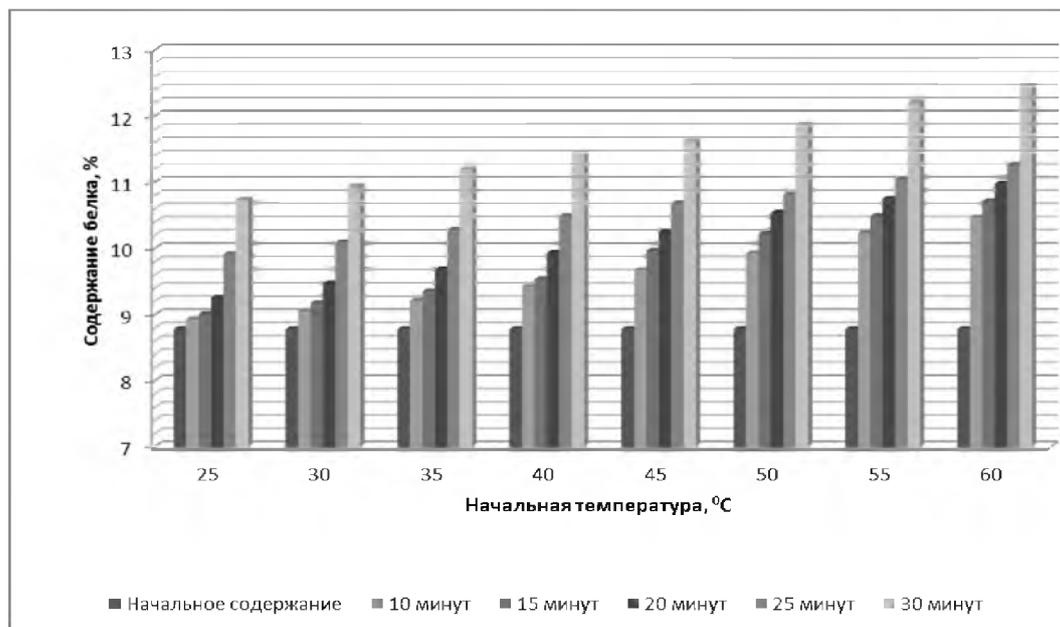


Рис. 2. Содержание сырого белка в овсяной крупе при обработке ультразвуком с частотой 42 кГц

В случае если обработка производилась более мощным ультразвуковым полем, содержание сырого белка увеличивается еще больше. Так при начальных условиях прирост составляет 1,7%, а

при максимальных исследуемых условиях уже 42,1%. То есть разница между максимальными приростами по двум исследуемым частотам составляет 12,7% относительно начального содержания.

Динамика изменения содержания сырого белка у перловой крупы при обработке ультразвуком с частотой 35 кГц показывает, что при минимальных условиях обработки, как и у овсяной, наблюдается прирост, составляющий 1,6%. При максимальных характеристиках обработки на данной частоте прирост составляет 32,1%.

Белок крупы обрабатываемой при частоте 42 кГц, так же увеличил свое содержание в диапазоне 3,1% до 42,6% в зависимости от режима обработки.

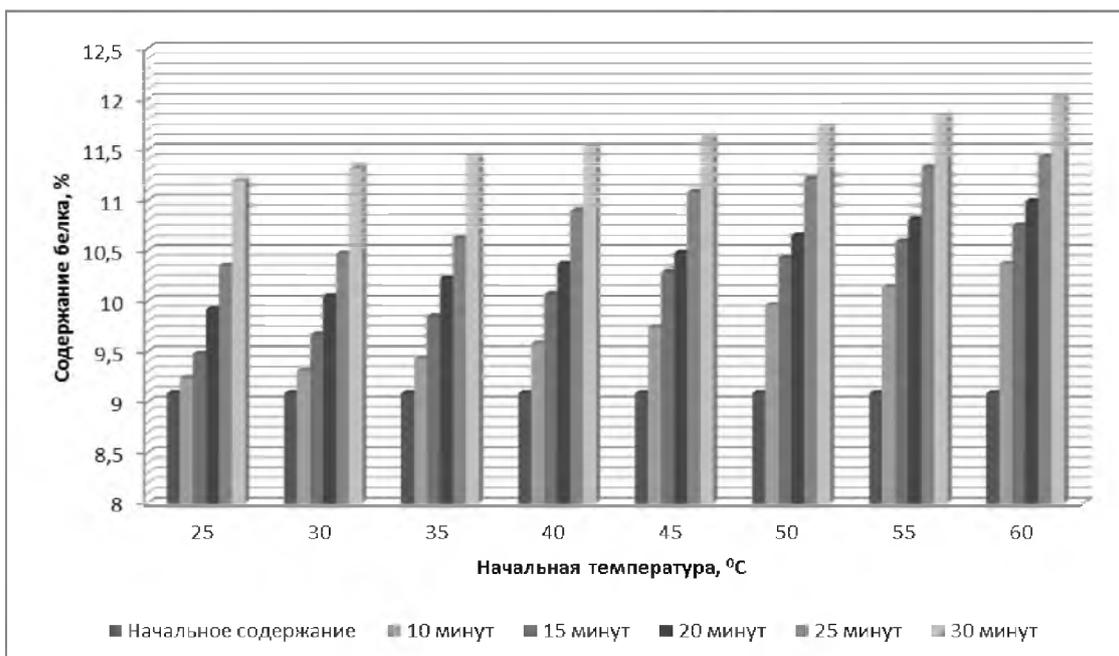


Рис. 3. Содержания сырого белка в перловой крупе при обработке ультразвуком с частотой 35 кГц

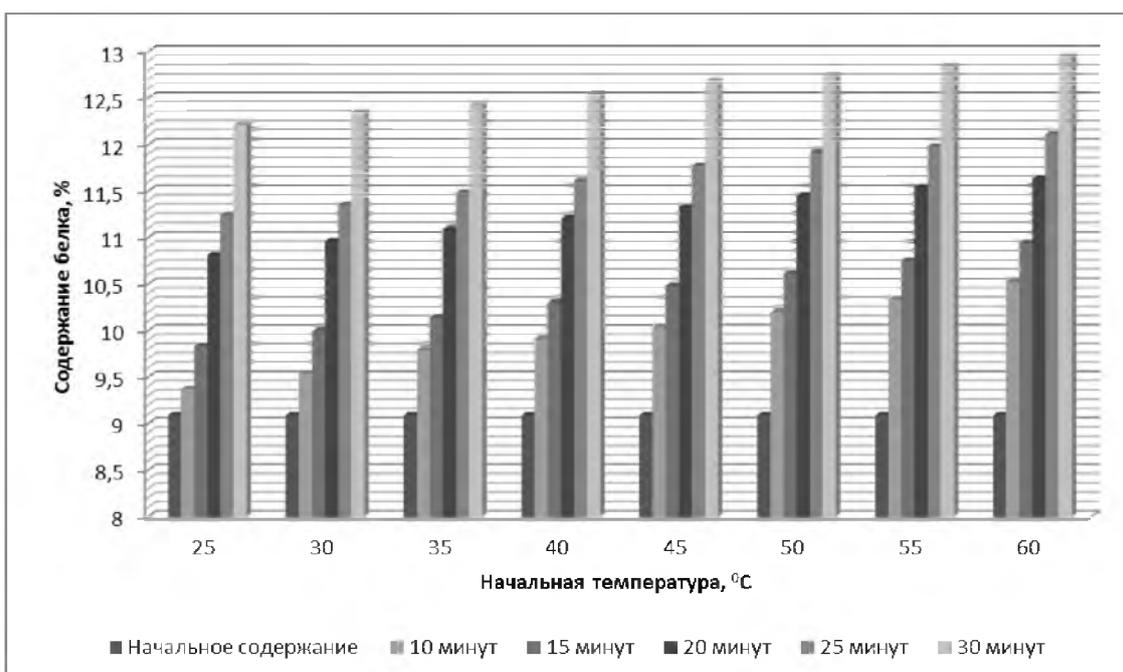


Рис. 4. Содержание сырого белка в перловой крупе при обработке ультразвуком с частотой 42 кГц

Как показали исследования, начальная температура обработки, частота ультразвука, продолжительность процесса совместно и по отдельности влияют на содержание сырого белка.

Доказано экспериментально влияние температуры на процесс, так как содержание сырого белка при обработке в ультразвуковом поле с частотой 35 кГц в течение 10 мин. с начальной температурой в 25°C дало увеличение на 0,7% для овсяной крупы, для перловой – на 1,6%, а при начальной температуре в 40°C и тех же условиях данный прирост составил 5,1% и 5,4% соответственно.

В процессе обработки наблюдается повышение температуры раствора, следовательно, и продукта. Это значительно влияет на процесс гидратации белка.

Процесс изменения белковой массы в продуктах из ячменя и овса идет с разной скоростью. Вероятно, это связано с отличием белкового комплекса данных культур, а также физическими характеристиками и морфологией зерен. Ход процесса может различаться и в связи с присутствием в крупах различных ферментов, присущих определенным культурам, которые могут активизироваться при различной влажности и температуре. Еще одним из основополагающих факторов является различная предварительная обработка при выработке крупы. Увеличение содержания белка после обработки указывает на внедрение растворенных в жидкости микроэлементов в белковую структуру продукта.

Содержание сырого белка в муке, полученной при размоле обогащенных крупяных продуктов, находилось в пределах ошибки эксперимента, что достоверно подтверждает сохранение данного показателя на прежнем уровне.

Таким образом, экспериментально доказано, что ультразвуковая квантиционная обработка влияет на содержание сырого белка крупяных продуктов, причем при всех вариантах воздействия содержание сырого белка увеличивается.

Литература

1. Горбылева Е.В. Исследование качественных характеристик зерновых суспензий и их использование при производстве продуктов питания: Дис... канд. техн. наук.– Кемерово, 2008. – 175 с.
2. Решетник Е.И., Уточкина Е.А., Пакулина А.П. Исследование возможности обогащения кисломолочных продуктов пищевой добавкой «Лавитол-аранибионгалактан» // Техника и технология пищевых производств. – 2010.– №2. – С.3-7.
3. Палагина М.В., Дубняк Я.В. Функциональные напитки на основе природных минеральных вод в профилактике витаминно-минеральной недостаточности.– Владивосток: Тихоокеанский государственный экономический университет. – 2009. – № 4-5. – С. 141-144.
4. Янова М.А., Гусев А.И. Технология обогащения круп микроэлементами: Монография. – Красноярск: Из-во КрасГАУ. – 2015. – 131с.
5. СанПиН 2.3.2.1078-01 Продовольственное сырье и пищевые продукты. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – М.: Рид Групп, 2011. – 448 с.
6. Янова М.А. Способ обогащения крупяных продуктов // М.А. Янова, А.И. Гусев/ Патент № 2505078. от 27.01.2014.

УДК 631.811.94

Доктор с.-х. наук **В.П. ЦАРЕНКО**
(СПбГАУ, tsarenko_prof@mail.ru)
Канд. с.-х. наук **М.Н. РЫСЕВ**
Соискатель **Е.С. ВОЛКОВА**
(Псковский НИИСХ, chepurkina@gmail.com)

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ ПОД ЯЧМЕНЬ В УСЛОВИЯХ ПСКОВСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Ячмень, урожайность, минеральные удобрения, чистый пар, пар с внесением навоза, известкование, кадмий

Псковская область расположена на северо-западе Русской равнины. Одной из наиболее крупных форм рельефа области является пересекаемая полосами холмистых образований Псковская низменность. Почвенный покров области формировался на озерно-ледниковых (ленточных глинах), флювиогляциальных, аллювиальных и моренных отложениях, перекрывающих девонские известняки, которые выходят на поверхность в русле реки Великой. На карбонатных породах сформировались карбонатные или дерново-слабоподзолистые почвы. Однако наиболее

распространены в области крайне неоднородные по гранулометрическому, минералогическому и химическому составу, кислые, бедные основаниями и элементами питания породы, на которых сформировались дерново-подзолистые почвы, имеющие неудовлетворительные свойства: завалуненность, повышенную кислотность, низкое содержание гумуса и питательных веществ. В настоящее время изучены агробиологические, агрохимические, агрофизические свойства почв области [1].

По данным материалов агрохимического обследования, в области происходит постепенное снижение плодородия почв: повышение доли кислых почв, снижение содержания гумуса и элементов питания. Это связано с крайне низким внесением в хозяйствах области средств химизации (в среднем за период 2006-2013 годы на 1 га посева было внесено за год всего 1,0 т органических удобрений, 3,9 кг NPK, произвестковано 1 тыс. га) и, как следствие – отрицательным балансом питательных веществ в пахотных угодьях.

В целом кислотно-основной и питательный режим почв области является неблагоприятным для сельскохозяйственного использования. По существу, земледелие в регионе оправдано лишь при условии применения достаточно больших объемов средств химизации – извести, органических и минеральных удобрений.

Вместе с тем высокая эффективность удобрений возможна только при применении их в определенной научно обоснованной системе, обеспечивающей выполнение следующих задач: увеличение урожайности сельскохозяйственных культур и улучшение качества растениеводческой продукции; сохранение и повышение плодородия почв; повышение эффективности использования удобрений; предотвращение загрязнения окружающей среды.

Установлено, что загрязнение объектов окружающей среды может происходить не только при нарушении технологий применения удобрений и средств защиты растений. В ходе проведения агроэкологического мониторинга, проводимого ФГБУ ГСАС «Псковская», эпизодически выявляются случаи накопления кадмия в образцах зеленой массы многолетних трав и зерновых. При исследовании содержания валовых и подвижных соединений кадмия в почве было установлено, что его содержание не превышало предельно допустимых концентраций (ПДК), более того, соответствовало фоновым значениям.

Цель нашей работы – установить зависимость накопления кадмия зерном ячменя в зависимости от применяемых агрохимических средств.

Исследования проводились на базе заложенного в 2006 г. стационарного многолетнего многофакторного опыта. Ячмень был высеян в 2009 г. (I ротация севооборота) и в 2014 г. (II ротация севооборота).

Опыт заложен в севообороте со следующим чередованием культур: 1) паровое поле; 2) озимая пшеница + травы; 3) травы 1 г.п.; 4) ячмень; лен-долгунец. В исследованиях использовалась часть схемы опыта, которая включала следующие варианты: 1. Фон (пар); 3. Фон + NPK; 5. Фон + NPK + МЭ; 7. Фон + CaCO₃; 9. Фон + NPK + CaCO₃; 11. Фон + NPK + МЭ + CaCO₃.

Площадь опытной делянки - 72 м², учетной – 55 м², повторность опыта – трехкратная. Исследовали влияние следующих факторов: пары (сидеральный, чистый с внесением 40 т/га навоза и чистый пар), известкование (с известкованием и без известкования), минеральные удобрения и микроэлементы. Известкование почвы проводилось в паровом поле из расчета 0,5 гидролитической кислотности, как дозы, оптимальной для севооборотов со льном-долгунцом, которая составила 2,85 т/га. Дозы минеральных удобрений в количестве N₆₀P₄₀K₉₀ были рассчитаны, исходя из планируемой урожайности ячменя 35-40 ц /га. Минеральные удобрения были внесены под предпосевную культивацию. Комплексное микроэлементное удобрение хелатного типа «Аквадон-Микро» для зерновых культур при норме 2,5 л/га вносили в виде некорневой подкормки: после посева и по вегетирующим растениям в фазу кущения.

Для посева использовались семена ячменя сорта Эльф. Посев проведен 3 мая с нормой высева 200 кг/га.

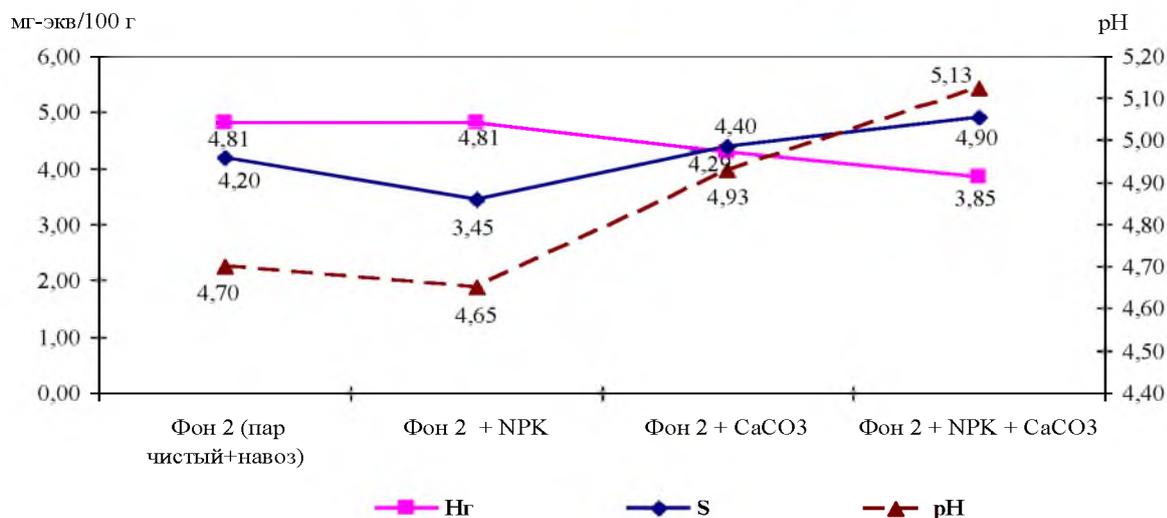
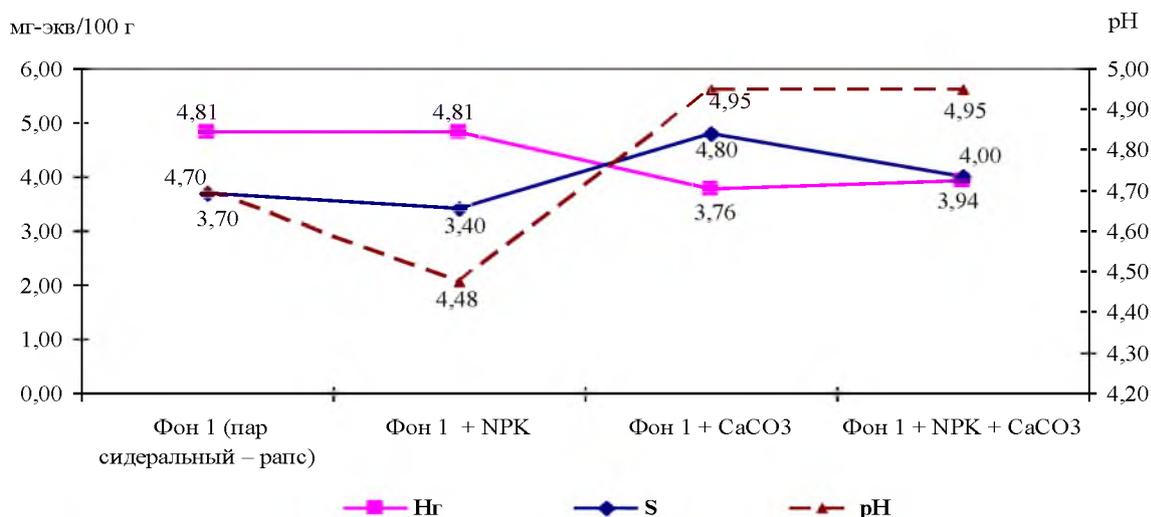
Анализ почвы и растений выполнены в лаборатории отдела агрохимии по общепринятым методикам: влажность почвы; рН; гидролитическая кислотность; S; P₂O₅ и K₂O – по Кирсанову. Содержание микроэлементов в почве определяли по Я.В. Пейве и Г.Я. Ринькису в модификации ЦИНАО. Кадмий в почве – в вытяжке ацетатно-аммонийного буферного раствора с рН 4,8 с окончанием на атомно-абсорбционном спектрофотометре «Квант-АФА» с дейтериевым корректором

фона. Содержание меди, цинка и кадмия в зерне и соломе ячменя определяли согласно МУ, разработанным ЦИНАО, с окончанием на «Квант-АФА».

Математическая обработка урожайных данных проведена методом дисперсионного многофакторного анализа по Б.А. Доспехову (1985).

Почва исследуемого участка - дерново-слабоподзолистая, супесчаная, слабogleеватая, среднекультуренная на морене, подстилаемой элювием известняковой плиты глубже 1 м с содержанием физической глины ($<0,01$) – 28% и физического песка ($>0,01$) – 72%. В соответствии с международной классификацией – агрозем супесь. Морфологическое строение профиля почвы типично для среднекультуренных дерново-подзолистых пахотных почв: пахотный горизонт – 30 см, отсутствие подзолистого горизонта и наличие ореховатых отдельностей. В профиле присутствуют признаки, характерные для оглеения: охристые пятна, примазки и стяжения железа и марганца. Наличие призматической структуры иллювиального горизонта способствует некоторому застою влаги на глубине 30-72 см. Агрохимические показатели почвы опытного участка: кислая реакция почвенного раствора ($pH_{KCl} = 4,6$), очень высокое содержание подвижного фосфора (32,7 мг/100 г), повышенное содержание обменного калия (15,4 мг/100 г), высокая степень насыщенности основаниями (60%), гидролитическая кислотность - 3,6 мг-экв/100 г почвы, сумма обменных оснований - 5,7 мг-экв/100 г почвы.

В ходе исследований были получены следующие результаты. Влияние исследуемых факторов на кислотно-основной режим почвы заключалось в изменении таких показателей, как pH, гидролитическая кислотность и сумма обменных оснований (рис. 1).



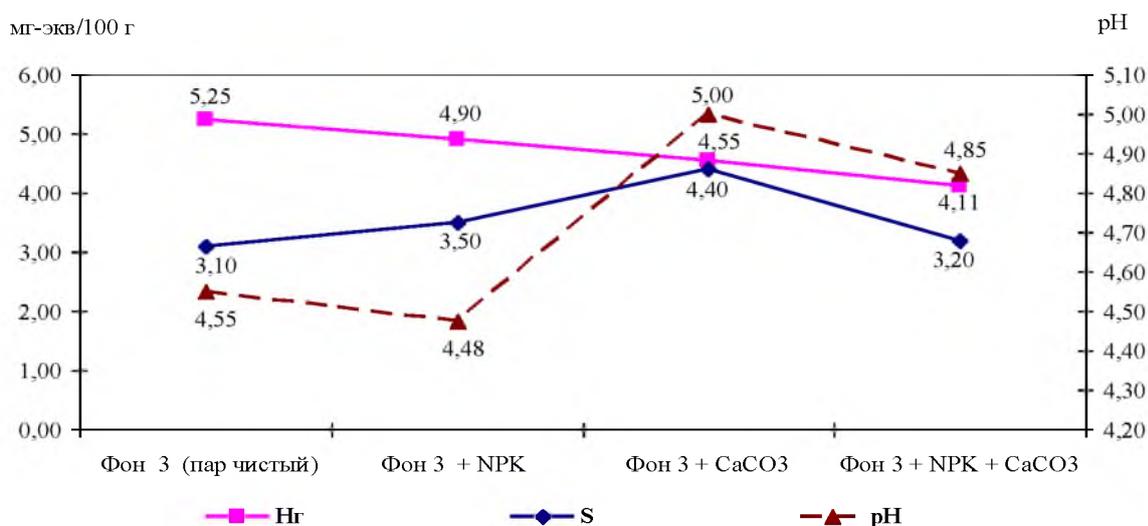


Рис. 1. Влияние удобрений и известкования на кислотно-основной режим почвы

Внесение минеральных удобрений приводило к подкислению почвенного раствора, которое в различной степени отмечалось на всех типах паров. Повышение обменной кислотности установлено на 0,22 рН по сидеральному пару, на 0,05 рН по унавоженному пару, на 0,07 рН по чистому пару. Потеря обменных оснований составила 0,3 мг-экв/100 г по сидератам; 0,75 мг-экв/100 г – по навозу и 0,4 мг-экв/100 г по чистому пару.

Известкование нейтрализовало обменную кислотность, в результате чего величина рН возрастала на 0,25, 0,23 и 0,45 единиц; гидролитическая кислотность снижалась: на 1,05 мг-экв/100 г по сидеральному пару, на 0,4 мг-экв/100 г по навозу и чистому пару.

Внесение NPK на известкованном фоне приводило к снижению содержанию обменных оснований: на 0,8 мг-экв/100 г на фоне сидерального пара; на 1,2 мг-экв/100 г на фоне чистого пара. На фоне пара с навозом сумма обменных оснований возрастала на 0,5 мг-экв/100 г. Внесение NPK на известкованном фоне также повышало кислотность: обменную на 0,15 рН на фоне чистого пара и гидролитическую - на 0,18 мг-экв/100 г на фоне сидерального пара. Применение органических удобрений способствовало повышению буферности почвы и ее устойчивости к подкисляющему действию удобрений, о чем свидетельствуют показатели кислотно-основных свойств почвы. При комплексном применении известкования и органических удобрений, особенно навоза, вследствие повышения буферности почвы, внесение минеральных удобрений не вызывало подкисления почвенного раствора на 4-й год после известкования почвы. Действие сидератов было выражено слабее. При комплексном использовании сидератов, известкования и NPK из пахотного слоя почвы терялось 0,8 мг-экв/100 г обменных оснований, вследствие чего на 0,18 мг-экв/100 г возрастала гидролитическая кислотность.

Под влиянием удобрений в пахотном слое почвы увеличивалось содержание подвижных форм питательных веществ (табл. 1).

Наиболее высоким содержание в почве P_2O_5 и K_2O было по унавоженному пару (31,6 и 28,0 мг/100 кг почвы соответственно). В почву с навозом было дополнительно внесено около 100 кг/га P_2O_5 и около 200 кг/га K_2O , или 3,3 и 7,0 мг/100 г. На 4-й год после внесения навоза, в среднем по вариантам, содержание P_2O_5 на фоне неизвесткованного унавоженного пара было выше на 3,6 и 0,6 мг/100 г по сидератам и чистому пару. Содержание K_2O на фоне навоза было выше на 4,1 и на 5,3 мг/100г соответственно.

В среднем по известкованному фону, содержание P_2O_5 по навозу было выше на 2,3 и на 0,2 мг/100 г почвы содержания его по сидератам и по чистому пару; содержание K_2O – на 4,7 и 6,9 мг/100 г соответственно.

Таблица 1. Влияние изучаемых приемов на содержание элементов питания, мг/100 г почвы

Удобрения	Варианты опыта							
	Сидеральный пар		Унавоженный пар		Чистый пар		Среднее	
	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
без известкования								
Контроль	23,0	12,2	23,9	13,7	22,9	10,4	23,4	12,1
НРК	29,0	19,5	29,8	24,4	30,3	18,8	27,2	20,9
НРК +МЭ	21,2	19,6	30,3	25,4	29,0	18,4	27,2	21,1
Среднее по фону	24,4	17,1	28,0	21,2	27,4	15,9	26,0	18,0
с известкованием								
Контроль	23,9	11,4	23,9	15,3	26,0	11,1	24,6	12,6
НРК	30,3	21,0	31,6	28,0	30,3	16,3	30,7	21,8
НРК +МЭ	29,5	21,1	31,1	25,6	30,6	16,2	30,4	21,0
Среднее по фону	27,9	17,8	28,9	23,0	28,9	14,6	28,6	18,5
Среднее по опыту	26,1	17,4	28,4	22,1	28,2	15,2	27,3	18,2

Применение исследуемых приемов оказывало определенное действие на рост и развитие растений ячменя, что отразилось на урожайности зерна (табл. 2).

Из трех исследуемых паров наибольшая урожайность зерна получена в условиях унавоженного пара (38,1 ц/га), что существенно выше урожая зерна, полученного на фоне чистого пара (34,1 ц/га).

Таблица 2. Урожайность ярового ячменя, в среднем за 2009 и 2014 гг., ц/га

Варианты опыта	Пар сидеральный		Пар чистый + навоз 40 т/га		Пар чистый		В среднем по парам
	0	Са	0	Са	0	Са	
0	22,0	24,8	29,0	30,5	24,3	22,2	25,5
НРК	35,4	39,5	40,5	37,8	35,5	35,7	37,4
НРК+МЭ	41,8	44,0	45,5	45,4	41,2	45,5	43,9
Ср. по фону	33,1	36,1	38,3	37,9	33,7	34,5	
Ср. по парам	34,6		38,1		34,1		35,6

НСР₀₅ общая – 6,7 ц/га

Для паров – 1,9 ц/га

Для известкования – 1,6 ц/га

Для НРК и МЭ – 1,9 ц/га

Последствие известкования оказывало больший эффект в условиях сидерального пара, что подтверждено математической статистикой для сидерального пара. Урожай зерна в среднем по вариантам, полученный по известкованному фону (36,1 ц/га), был существенно выше урожая, полученного по фону без известки (33,1 ц/га) (3,0 ц/га при НСР₀₅ 1,6 ц/га).

При внесении минеральных удобрений прибавка урожая зерна составила, в среднем по парам, 11,9 ц/га. Эффект от НРК получен в основном в 2009 г., тогда как в 2014 г. внесение минеральных удобрений было менее эффективно вследствие сложившихся погодных условий.

Применение микроудобрения «Аквадон-Микро» способствовало получению максимального урожая, который составил, в среднем по парам, 43,9 ц/га. Если в 2009 г. микроудобрения способствовали получению максимальной прибавки урожая зерна в опыте, то в 2014 г. их применение заметно повышало устойчивость растений к неблагоприятным погодным условиям и к избыточному азотному питанию.

В условиях опыта нами проведено исследование накопления кадмия растениями ячменя под влиянием используемых удобрений. Почва опытного участка содержала, в среднем по опыту, 0,021 мг/кг кадмия (0,016-0,026 мг/кг), вытесняемого ААБ с рН 4,8, что свидетельствует об отсутствии

техногенного загрязнения. На содержание подвижных соединений кадмия в почве в 2014 г. исследуемые приемы не оказывали существенного влияния.

При исследовании содержания кадмия в растениях установлено, что в соломе оно составляло, в среднем по опыту, 0,113 мг/кг сухого вещества (СВ) (табл. 3).

Таблица 3. Содержание кадмия в соломе ячменя, мг/кг СВ

Удобрения	Варианты опыта						Среднее
	Сидеральный пар		Унавоженный пар		Чистый пар		
	0	Са	0	Са	0	Са	
Контроль	0,165	0,255	0,263	0,042	0,027	0,194	0,158
НПК	0,159	0,046	0,141	0,046	0,070	0,078	0,090
НПК +МЭ	0,115	0,178	0,069	0,037	0,046	0,103	0,091
Среднее	0,146	0,159	0,157	0,042	0,048	0,125	0,113

Содержание кадмия в соломе снижалось при использовании минеральных удобрений и микроэлементов. Снижение кадмия под влиянием НПК могло быть вызвано эффектом «биологического разбавления». Известкование на фоне пара с навозом также приводило к снижению металла в соломе ячменя.

На содержание кадмия в зерне ячменя существенное влияние оказало внесение минеральных удобрений (табл. 4). Накопление металла выше предельно допустимых концентраций (ПДК) в большей степени отмечено после навоза и чистого пара. Последствие известки способствовало уменьшению содержания кадмия в зерне.

Таблица 4. Содержание кадмия в зерне ячменя, мг/кг СВ

Удобрения	Варианты опыта						Среднее
	Сидеральный пар		Унавоженный пар		Чистый пар		
	0	Са	0	Са	0	Са	
Контроль	0,016	0,009	0,023	0,060	0,036	0,017	0,027
НПК	0,034	0,026	0,065	0,034	0,062	0,016	0,039
НПК +МЭ	0,026	0,012	0,105	0,029	0,068	0,054	0,049
Среднее	0,025	0,015	0,064	0,041	0,055	0,029	0,038

Из всего вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. На дерново-подзолистых почвах, имеющих кислую реакцию почвенного раствора, внесение минеральных удобрений должно проводиться на известкованном фоне с целью предупреждения дальнейшего подкисления и потерь обменных оснований из пахотного слоя.

2. Внесение органических удобрений способствует повышению устойчивости дерново-подзолистых почв к подкислению при внесении минеральных удобрений.

3. Внесение навоза в паровом поле способствовало обеспечению основными элементами питания культуру четвертого года севооборота.

4. Внесение минеральных удобрений на дерново-подзолистой почве с рН 4,6 приводило к накоплению кадмия зерном ячменя выше 0,03 мг/кг. С целью предупреждения накопления токсичного элемента выше ПДК минеральные удобрения целесообразно вносить после комплексного окультуривания почвы (проведения известкования почвы и внесения органических удобрений).

Литература

1. Иванов И.А., Спасов В.П., Иванов А.И. Почвы Псковской области и их ельскохозяйственное использование. – В.Луки, 1998.
2. Обухов А.И. Методические основы разработки ПДК ТМ и классификация почв по загрязнению//Система методов изучения почвенного покрова, деградированного под влиянием химического загрязнения.- М., 1992. – С. 13-20.

УДК 636.2.034

Канд. с.-х. наук **О.А. ВАГАПОВА**
(УГАВМ, o.a.vag@mail.ru)Канд. с.-х. наук **С.Л. САФРОНОВ**
(СПбГАУ, safronovsl@list.ru)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

Крупный рогатый скот, молочное скотоводство, молочная продуктивность, биологическая эффективность производства молока, генотип

Тенденция развития современного общества характеризуется тем, что во всех странах мира возрастает спрос на белки животного происхождения. Из 7 млрд. человек, живущих на Земле, примерно половина страдает от недостатка белка.

В питании человека белки занимают особое место: выполняют ряд специфических функций, свойственных только живой материи, наделяют организм пластическими свойствами, обеспечивают обмен между организмом и окружающей средой. В соответствии с рекомендациями ФАО/ВОЗ оптимальная потребность в белке для человека составляет 60-100 г в сутки, или 12-15% от общей калорийности пищи. Потребность взрослого человека в белке в сутки в пересчете на 1 кг массы тела составляет в среднем 1 г, для детей в зависимости от возраста от 1,05 до 4,00 г. Институтом питания РАМН рекомендованы следующие нормы потребления питательных веществ: для мужчин – 73-120 г белка в сутки и для женщин – 60-90 г, в том числе белка животного происхождения соответственно 43-65 и 35-53 г. В настоящее время в мире существует дефицит пищевого белка. Недостаток его, вероятно, сохранится и в ближайшие десятилетия. На каждого жителя Земли приходится около 60 г белка в сутки. Среднедушевое потребление белка животного происхождения в России за последние десятилетия уменьшилось на 17-22% [1, 2].

Традиционный путь увеличения ресурсов пищевого белка – повышение производства сельскохозяйственной продукции, и в первую очередь молока.

Молоко – один из полезнейших продуктов в природе. По разнообразию химического состава превосходит многие другие продукты питания. В молоке содержится свыше сотни разнообразных полезных веществ, в том числе более 30 жирных кислот, 20 аминокислот, 3 вида молочного сахара, 12 витаминов, 40 минеральных веществ (в том числе соли кальция, фосфора, калия, магния, натрия, молочной, лимонной и других кислот), углеводы и другие. Таким образом, полноценность и легкоусвояемость молока делает его незаменимым продуктом питания в течение всей жизни человека [3].

Молоко – это полезный и важный продукт питания, а рынок молока – это один из важнейших российских продовольственных рынков. Молоко и молочные продукты составляют около 15% минимального набора продуктов, необходимых человеку.

По данным Молочного союза России, рынок молочной продукции ежегодно увеличивается на 4-5% [4].

Решение проблемы обеспечения населения страны молочными продуктами в значительной степени зависит от эффективности ведения молочного скотоводства, наиболее полного использования его потенциала. Уникальные свойства молока и продуктов его переработки обеспечивают этой отрасли животноводства ведущее место в снабжении населения полноценными продуктами питания.

Нормализация положения дел в молочном скотоводстве и ускорение его развития в ближайшие годы является одним из перспективных стратегических направлений по увеличению производства высококачественной молочной продукции, что отвечает поставленным задачам в свете требований по реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК» и «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельхозпродукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы». В программе огромное значение придается селекционной работе в молочном скотоводстве как основе повышения продуктивности животных и обеспечения продовольственной безопасности страны [1].

По данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, в январе–марте 2015 г. произведено 6,2 млн. т молока (101,2% к 2014 г.). Стабильность его производства сохраняется при

сокращении поголовья коров (на 1,9%) за счет увеличения их продуктивности (в сельхозпредприятиях) до 1369 кг (на 6,8%) [5].

В совершенствовании продуктивных качеств крупного рогатого скота особое внимание уделяется тем породам, которые в наибольшей степени соответствуют требованиям интенсивных технологий. В первую очередь это относится к черно-пестрой породе, которая характеризуется высоким уровнем продуктивности, численностью поголовья и пластичностью [2].

В последние десятилетия совершенствование продуктивных качеств черно-пестрого скота проводят с использованием генетического потенциала голштинской породы. В связи с этим представляет большой интерес проведение анализа молочной продуктивности разводимого молочного скота в России и Казахстане.

Исследования по сравнительной характеристике молочной продуктивности коров черно-пестрой породы разных генераций были проведены в хозяйствах, расположенных в Северо-Западном регионе России (ЗАО «ПЗ «Красноармейский», Приозерский район, Ленинградская область) и Северном Казахстане (АО «Заря», Мендыкаринский район, Костанайская область).

Используемый в России молочный скот обладает высоким генетическим потенциалом, о чем свидетельствует наличие достаточно большого поголовья высокопродуктивных животных.

В племенном заводе «Красноармейский» создана группа лучших коров (n=20), от которых получено более 10000 кг молока (табл. 1) [6].

Таблица 1. Молочная продуктивность лучших коров ЗАО «ПЗ «Красноармейский»

Инв. №, кличка коровы	Продуктивность коров за 305 дней лактации							
	наивысшая				последняя законченная			
	№ лак.	удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	№ лак.	удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
1599 Лайна	3	12802	4,42	3,25	3	12802	4,42	3,25
1193 Ветрянка	1	12768	4,34	3,30	1	12768	4,34	3,30
81 Шалфей	2	13106	3,92	3,32	2	13106	3,92	3,32
2045 Аста	2	11863	4,29	3,10	2	11863	4,29	3,10
1771 Валетка	3	12519	4,02	3,20	3	12519	4,02	3,20
114 Улька	2	11417	4,41	3,30	2	11417	4,41	3,30
1853 Белая	3	11940	4,19	3,22	3	11940	4,19	3,22
1523 Белая	1	11629	4,29	3,29	1	11629	4,29	3,29
1206 Кнопочка	3	11631	4,28	3,22	4	11056	3,76	3,23
945 Милана	2	13240	3,75	3,16	2	13240	3,75	3,16
1432 Бабочка	4	12681	3,86	3,23	4	12681	3,86	3,23
1506 Мурашка	2	10776	4,50	3,27	3	8165	4,09	3,25
1819 Алиночка	3	12969	3,74	3,21	3	12969	3,74	3,21
1589 Амазонка	2	10070	4,81	3,51	3	11356	4,10	3,39
536 Гулевая	3	11277	4,28	3,26	4	8636	4,44	3,19
158 Резвая	2	11986	4,01	3,31	2	11986	4,01	3,31
1549 Ботва	3	10392	4,59	3,38	3	10392	4,59	3,38
2400 Сойка	4	12851	3,70	3,18	4	12851	3,70	3,18
1016 Ракета	5	10874	4,34	3,10	5	10874	4,34	3,10
1361 Лезгинка	4	13445	3,49	3,20	4	13445	3,49	3,20

Из данных табл. 1 видно, что среди перечисленных коров две имеют законченную первую лактацию, вторую – 7 гол., третью – 6 гол., четвертую – 3 гол. и пятую лактацию – 1 голова. Наибольший удой получен от коровы Лезгинка 1361 за 4-ю лактацию – 13445 кг молока с содержанием жира 3,49% и белка 3,20%. Наибольшее содержание жира (4,81%) и белка (3,51%) в молоке установлено у коровы Амазонка 1589.

Увеличение молочной продуктивности крупного рогатого скота тесно связано с отбором, оценкой и интенсивным использованием высокоценных быков-производителей, которые в силу широкого применения в скотоводстве искусственного осеменения оказывают значительное влияние на повышение потенциала продуктивности молочного скота. Для селекционеров-практиков проблема выбора производителей для использования в конкретных производственных условиях является актуальной [2, 7].

Из опыта передовых хозяйств нашей страны и зарубежья известно, что производство молока прибыльно и к оценке эффективности производственного потенциала отрасли следует подходить с экономических и биологических позиций. В связи с этим нами были вычислены показатели, характеризующие биологическую эффективность производства молока (биологическая эффективность коровы (БЭК) и коэффициент биологической полноценности (КБП)).

В стаде «ПЗ «Красноармейский» маточное поголовье крупного рогатого скота и лучшие коровы являются дочерями голштинских быков линий: Рефлекшн Соверинга 198998, Вис Бэк Айдиала 1013415, Монтвик Чифтейна 95679 [8].

В связи с этим нами был проведен анализ молочной продуктивности коров по данным за 305 дней последней законченной лактации (табл. 2).

Таблица 2. Молочная продуктивность коров в стаде ЗАО «ПЗ «Красноармейский»

Показатель	Линия		
	Рефлекшн Соверинг 198998	Вис Бэк Айдиал 1013415	Монтвик Чифтейн 95679
Поголовье, гол.	78	62	46
Удой за 305 дн. лактации, кг	7759,7±1352,4	7639,6±2058,3	7990,3±888,1
Массовая доля жира в молоке, %	3,97±0,03	3,66±0,03	3,86±0,04
Массовая доля белка в молоке, %	3,16±0,02	3,02±0,02	3,11±0,03
Живая масса, кг	615,4±81,6	613,4±66,9	616,4±72,7
Коэффициент молочности	901,9±600,9	1245,9±373,5	1317,5±236,1
БЭК, %	153,5±31,8	149,5±42,6	157,3±25,9
КБП, %	105,3±21,8	103,8±29,8	109,0±19,1

Анализ табл. 2 показал, что коровы линии Монтвик Чифтейна имеют лучшую молочную продуктивность в сравнении со сверстницами. Так, по удою превосходство составляет 2,9 и 4,4%. По содержанию жира и белка в молоке, а также по живой массе различия между животными разных линий незначительные.

Рассчитанный коэффициент молочности у коров линий Вис Бэк Айдиала и Монтвик Чифтейна соответствует требованиям, предъявляемым к специализированным молочным породам. При этом особи линии Рефлекшн Соверинга, имея достаточно высокий удой за лактацию, отличаются низким коэффициентом молочности, что возможно связано с обильным кормлением животных (перекорм) и неэффективным расходованием кормов.

Биологическая эффективность производства молока от коров всех линий в стаде ЗАО «ПЗ «Красноармейский», установленная по соответствующим коэффициентам, указывает на возможность использования молока для производства кисломолочных и белковых продуктов.

Таблица 3. Молочная продуктивность коров в АО «Заря»

Показатель	Линия	
	Рефлекшн Соверинг 198998	Вис Айдиал 933122
Удой за 305 дней лактации, кг	3772,64±260,7	3648,16±216,0
Среднесуточный удой, кг	12,41±2,2	12,08±1,1
Массовая доля жира, %	3,96±0,8	3,86±0,7
Массовая доля белка, %	3,44±0,1	3,38±0,2
СОМО, %	8,90±1,1	8,95±1,2
Сухое вещество, %	12,86±1,9	12,81±1,8
Количество молочного жира, кг	149,4±18,6	140,82±14,7
Количество молочного белка, кг	129,78±12,6	123,31±16,6
Живая масса, кг	536,7±38,6	529,8±26,2
Коэффициент молочности, кг	718,8±37,4	689,6±35,9
БЭК, %	90,52±11,7	88,34±9,8
КБП, %	62,64±6,9	61,72±7,2

В АО «Заря» Костанайской области для исследований по сравнительной характеристике молочной продуктивности были отобраны коровы черно-пестрой породы (2 группы коров 3-4 лактации по 10 голов в каждой) ведущих линии Рефлекшн Соверинг 198998 и Вис Айдиал 933122 с учетом возраста, живой массы, стадии лактации, продуктивности матерей. Условия кормления и содержания коров в группах были одинаковыми.

Показатели молочной продуктивности коров сравниваемых линий (табл. 3), несмотря на одинаковые условия кормления и содержания в момент проведения исследования, оказались разными.

Из табл. 3 видно, что наибольшую молочную продуктивность имели животные линии Рефлекшн Соверинг 198998. Удой за 305 дней лактации у животных этой линии был выше на 124,5 кг (3,4%). Коровы этой группы имели наивысший среднесуточный удой, который превышал на 0,33 кг животных линии Вис Айдиал 933122.

По содержанию белка можно судить о биологической полноценности молока, так как в нем содержатся все необходимые аминокислоты. В наших исследованиях содержание белка в молоке изменяется в зависимости от принадлежности к линии. Так, наибольшее количество белка было у коров, принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинг 198998, разница между группами по этому показателю составила 0,06%.

Содержание жира в молоке характеризует энергетическую ценность молока. С увеличением содержания жира в молоке повышается питательная ценность и технологические свойства продукта, снижается себестоимость, удешевляется производство молочных продуктов.

Наивысшее содержание жира установлено в молоке коров линии Рефлекшн Соверинг 198998 – $3,96 \pm 0,8$, что больше на 0,1% соответствующего показателя у коров линии Вис Айдиал 933122.

Особь линии Вис Айдиал 933122 превосходили сверстниц по содержанию сухого обезжиренного молочного остатка в среднем на 0,05%. Больше содержание сухого вещества было отмечено в молоке коров линии Рефлекшн Соверинг 198998.

При оценке молочной продуктивности учитываются также и такие экономические показатели, характеризующие уровень продуктивности коров разных линий, как количество молочного жира и молочного белка, полученное от коровы с молоком за лактацию. По ним можно судить о его пищевой ценности и о количестве полноценных питательных веществ, выделяемых с молоком [4].

Наибольшим количеством молочного жира отличались животные линии Рефлекшн Соверинг 198998 – $149,4 \pm 18,6$ кг, за счет более высокой продуктивности коров этой линии. Они превосходили коров линии Вис Айдиал 933122 на 8,58 кг, или 6,1%.

По количеству молочного белка установлено превосходство животных линии Рефлекшн Соверинг 198998. Данный показатель в этой группе составлял $129,78 \pm 12,6$ кг, у сверстниц другой линии он был меньше на 5%.

Также нами была изучена средняя живая масса коров разных линий, которая имела некоторые различия. Наибольшей она была у коров линии Рефлекшн Соверинг 198998 и составила $536,7 \pm 38,6$ кг, что на 7 кг (1,3%) больше, чем живая масса животных линии Вис Айдиал 933122.

В сложившихся хозяйственных условиях коровы имеют коэффициент молочности более 500, что свидетельствует о молочном направлении продуктивности животных. Коровы линии Рефлекшн Соверинг 198998 характеризуются более выраженным молочным типом, так как превосходили коров другой линии на 14,22 кг.

Характеризуя биологическую эффективность производства молока, отмечаем наивысшие показатели и биологической полноценности у животных линии Рефлекшн Соверинг 198998. Данные показатели составляли 90,52% и 62,64% соответственно, что больше по сравнению с животными другой линии на 2,18% и 0,92%.

Таким образом, в сложившихся природно-климатических и хозяйственных условиях на молочную продуктивность коров оказывает существенное влияние принадлежность их к определенной линии. Для улучшения молочной продуктивности крупного рогатого скота черно-пестрой породы следует проводить оценку продуктивности коров не только по количественным и качественным показателям, но и биологической эффективности производства молока. Это позволяет более полно оценить генетический потенциал животных и рекомендовать для широкого использования в данных условиях особей лучших линий.

Литература

1. **Российской Федерации.** Министерство сельского хозяйства: Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы: – URL: <http://www.mcsx.ru> (дата обращения 28.04.2015).
2. **Карамеев С., Кигаев Е., Соболева И.** Продуктивность голштинизированных коров при разных способах содержания // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – №8. – С.14-16.
3. **Даниверт А., Джапаридзе Т.** Уровень потребления молока – здоровье нации // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – №2. – С.2-5.
4. **Обзор рынка молока** и молочной продукции: – URL: <http://www.gost.ru> (дата обращения 28.04.2015 г.).
5. **Российская Федерация.** Министерство сельского хозяйства: Еженедельный информационный бюллетень: URL: <http://www.mcsx.ru> (дата обращения 28.04.2015).
6. **Смирнова М.Ф., Сафронов С.Л.** Эффективность производства молока в хозяйствах с разным уровнем продуктивности коров // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – №4. – С.24-44.
7. **Татжиев К.П.** Молочная продуктивность голштинских помесей в зависимости от живой массы // Мясное и молочное скотоводство. – 2014. – № 1. – С. 13-16.
8. **Смирнова М., Сафронов С., Дорошук С.** Сравнительная характеристика производителей линии Р. Соверинг в ЗАО «ПЗ «Красноармейский» // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – №8. – С.15-17.

УДК 636.2.034

Доктор с.-х. наук **А.Ф. ШЕВХУЖЕВ**
(СПбГАУ, biotech@spbgau.ru)

Канд. с.-х. наук **Д.Р. СМАКУЕВ**
(Сев-КавГ ГТА, agrарyкchgта@yаndex.ru)

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНЫХ ВНУТРИПОРОДНЫХ ТИПОВ

Симментальская порода, молочная продуктивность лактационные кривые, оплата корма молоком, качество молока

Для развития молочного скотоводства в Россию завозят большое количество крупного рогатого скота различных пород, в числе которых и симментальская, характеризующаяся двойным направлением продуктивности, что позволяет в природно-климатических условиях конкретного региона дифференцировать данную породу по конституционально-продуктивным типам [1,5,6]

Согласно государственной программе «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 годы» в ООО племрепродукторе фирмы «Хаммер», из Австрии были завезены нетели симментальской породы австрийской селекции.

В этой связи актуальным является изучение продуктивных особенностей коров симментальской породы разных внутривидовых типов, позволяющее выделить животных желательного типа для дальнейшего более рационального использования в регионе с учетом кормовых, материальных и трудовых ресурсов, что, в конечном счете, скажется на экономической эффективности отрасли.

Экспериментальная часть работы проведена на базе ООО племрепродуктора фирмы «Хаммер» Усть-Джегутинского района Карачаево-Черкесской Республики на коровах симментальской породы австрийской селекции.

Для проведения исследований было отобрано 149 коров-аналогов по возрасту отела, которые на основании коэффициента молочности были разделены на молочный, молочно-мясной и мясо-молочный типы.

Коровы всех групп в течение всего периода исследований находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

В зимний период поголовье находится в корпусах с беспривязно-боксовой системой содержания, обеспеченных всем необходимым оборудованием. На животноводческом комплексе

имеется доильный зал американского производства VouMatic. Летом маточное поголовье находится на прифермерском пастбище с подкормкой в корпусах, молодняк переводят в легкие корпуса, построенные на отгонно-горных пастбищах, расположенных в урочищах «Покун-Сырт» и «Ран-Сырт».

Все поголовье совершенствуется при чистопородном разведении с использованием семени быков австрийской селекции, завозимого из ОАО «Липецкое» по племенной работе основных линий: Редада 00651491, Хонига-Хорнунга 00523091, Метза 842871443, Ромулуса 01651291, Целота и Моцо. Средняя продуктивность предков используемых быков составляла по матери (М) – удой 11520 кг, с содержанием жира и белка в молоке 4,48% и 3,57%, по матери отца (МО) – 10441 кг – 4,33% – 3,27%, по матери матери (ММ) – 10269 кг – 4,8% – 3,71% соответственно.

Обеспеченность кормами коров в среднем составила 5613 кормовых единиц и 617 кг переваримого протеина. На 1 кормовую единицу используемых кормов приходится 109,9 г переваримого протеина; 96,2 г сахара и 12,6 мДж обменной энергии, при этом сахаро-протеиновое соотношение составляет 0,88, что соответствует нормам кормления [4].

В соответствии со схемой исследования изучались и оценивались следующие критерии:

- происхождение, возраст, молочная продуктивность в течение учетного периода – устанавливали на основании записей (учета) в индивидуальных карточках коров формы №2-МОЛ;
- молочную продуктивность оценивали методом ежедекадных контрольных доек с индивидуальным учетом молока от каждой коровы;
- для определения качества молока во время контрольных доек отбирали среднюю пробу молока и определяли массовую долю жира, белка, СОМО и плотность на ультразвуковом анализаторе качества молока «Лактан 1-4», сухое вещество – расчетным способом по формуле Фарейгтона; кислотность (°Т) – титрометрическим методом (количество децинормального раствора щелочи, необходимое для нейтрализации молока при применении индикатора фенолфталеина);
- среднесуточный удой – количество надоенного молока за сутки;
- коэффициент молочности коров (КМ) определяли отношением удоя к живой массе[2];
- коэффициент устойчивости (постоянства) лактации (КУЛ) по формуле:

$$\text{КУЛ} = (Y_2/Y_1) \times 100,$$

где КУЛ – коэффициент устойчивости лактации;

Y₂ – удой за вторые 90–100 дней лактации;

Y₁ – удой за первые 90–100 дней лактации;

– коэффициент полноценности лактации (КПЛ) рассчитывался по формуле :

$$\text{КПЛ} = (\text{ФУЛ}/(\text{ВСУ} \times n)) \times 100,$$

где КПЛ – коэффициент полноценности лактации;

ФУЛ – фактический удой за лактацию;

ВСУ – высший суточный удой за лактацию;

n – число дней лактации лактации;

– лактационные кривые у коров трех типов анализировали по А.С. Емельянову[3].

Сравнительная оценка молочной продуктивности коров установленных внутривидовых типов в течение трех лактаций выявила существенные различия по количеству надоенного молока, молочного жира и белка, а также содержанию в нем основных компонентов (табл. 1).

В ходе проведенных исследований установлено, что первотелки симментальской породы молочного типа по количеству молока достоверно превосходили сверстниц молочно-мясного и мясо-молочного типов на 815 кг, или на 16,5%; и на 1934 кг, или 50,4%; по второй лактации – на 654 кг – 12,6% и 1857 кг – 46,7%, третьей – на 676 кг – 12,8% и 1880 кг – 46,3% (P>0,999) соответственно по типам.

В отличие от удоя, наибольшее содержание жира и белка в молоке первотелок отмечено у сверстниц мясо-молочного типа – 4,16 и 3,34%, наименьшее – у коров молочного типа – 4,09 и 3,26%, у животных молочно-мясного типа соответственно 4,11 и 3,29%.

Таблица 1. Молочная продуктивность коров за три лактации и в среднем по стаду

Тип коров	n	Удой за лактацию, кг	Содержание в молоке, %		Количество в молоке, кг	
			жира	белка	молочного жира	молочного белка
1-я лактация						
Молочный	51	5766±154,2	4,09±0,03	3,26±0,01	235,9±3,0	188,1±2,2
Молочно-мясной	73	4951±106,2	4,11±0,02	3,29±0,01	203,5±2,3	162,9±1,6
Мясо-молочный	25	3832±125,8	4,16±0,04	3,34±0,02	159,3±2,4	128,0±1,7
В среднем по стаду		5040,1	4,11	3,29	207,1	165,7
2-я лактация						
Молочный	49	5835±153,2	4,04±0,04	3,24±0,01	235,6±3,9	189,1±2,9
Молочно-мясной	61	5181±114,4	4,10±0,03	3,27±0,01	212,7±2,9	169,3±2,4
Мясо-молочный	21	3978±125,2	4,14±0,04	3,32±0,02	164,7±2,5	132,1±2,5
В среднем по стаду		5225,0	4,08	3,26	213,2	170,7
3-я лактация						
Молочный	46	5937±152,2	4,03±0,05	3,21±0,01	239,3±4,4	190,6±3,2
Молочно-мясной	49	5261±113,9	4,08±0,03	3,26±0,01	214,7±3,0	171,5±2,6
Мясо-молочный	17	4057±134,5	4,11±0,05	3,30±0,03	166,7±2,2	133,9±2,7
В среднем по стаду		5355,6	4,06	3,24	217,5	173,7

Наибольшее количество произведенного молока и молочного жира за период исследования было у коров молочного типа, наименьшее – у животных мясо-молочного типа. Так, в первую лактацию от коров молочного типа было получено 235,9 кг молочного жира, что на 32,4 и 76,6 кг, или на 15,9 и 48,0% больше, чем от сверстниц молочно-мясного и мясо-молочного типов соответственно. Во вторую – на 22,9 и 70,9 кг, или на 13,9 и 43,0%; в третью – на 24,6 кг и 72,6, или на 14,7 и 43,5% ($P>0,999$) соответственно по типам. Общее количество молочного белка, полученного за три лактации, было выше у коров молочного типа в сравнении с аналогичными показателями у животных молочно-мясного и мясо-молочного типов.

В первую лактацию количество молочного белка, полученного от коров молочного типа, составило 188,1 кг и было выше на 25,2 кг (или на 15,4%) и 60,1 кг (или 46,9%), чем от коров молочно-мясного и мясо-молочного типов; во вторую – на 19,8 кг (на 11,7%) и 57,0 кг (на 43,1%); в третью – на 19,1 кг (на 11,1%) и 56,7 кг (на 42,3%) ($P>0,999$) соответственно по типам.

Анализ молочной продуктивности коров симментальской породы в среднем по стаду показал, что количество молочного жира и молочного белка увеличилось к третьей лактации в сравнении с первой на 10,4 и 8,0 кг (или на 5,0 и 4,8%) и составило 217,5 и 173,7 кг, что свидетельствует о положительной корреляции учитываемых показателей.

При этом следует отметить, что наибольший коэффициент вариации по удою, выражающий степень изменчивости признака, был отмечен у коров молочного типа и составил по первой лактации 19,1% с постепенным снижением до 17,4% к третьей лактации, наименьший – у аналогов мясо-молочного типа – 16,4% со снижением коэффициента изменчивости к третьей лактации до 13,7%.

При анализе молочной продуктивности коров симментальской породы молочного, молочно-мясного и мясо-молочного типов за три лактации было установлено, что наибольший удой, количество молочного жира и белка были получены от коров молочного типа. В среднем за три лактации по данному типу было получено 5843,1 кг молока, что на 732 и 1902 кг, или на 14,3 и 48,2%, больше, чем от сверстниц молочно-мясного и мясо-молочного типов соответственно.

По количеству молочного жира преимущество коров молочного типа (236,9 кг) над сверстницами молочно-мясного и мясо-молочного типов составило 27,4 и 73,8 кг (или 13,0 и 45,2%) соответственно.

Аналогичная ситуация наблюдается и по количеству молочного белка – 21,9 и 58,2 кг (или на 13,1 и 44,4%) соответственно по типам.

Таким образом, результаты выполненных исследований свидетельствуют о том, что наибольшей молочной продуктивностью в течение трех лактаций отличались коровы симментальской породы австрийской селекции молочного типа.

Данные, характеризующие качественные изменения состава молока в течение лактации, приведены в табл. 2.

Таблица 2. Изменение состава молока по месяцам лактации у коров третьего отела симментальской породы разных типов

Тип	Показатели	Месяцы лактации										В среднем за 305 дней
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Молочный	Удой за месяц, кг	473	711	785	758	725	700	632	551	410	192	5937
	Жир, %	4,11	4,03	4,01	3,96	3,98	4,01	4,04	4,08	4,11	4,14	4,03
	Молочный жир, кг	19,4	28,7	31,5	30,0	28,9	28,1	25,5	22,5	16,9	7,9	239,3
	Белок, %	3,21	3,19	3,17	3,19	3,20	3,22	3,23	3,25	3,26	3,25	3,21
	Молочный белок, кг	15,2	22,7	24,9	24,2	23,2	22,5	20,4	17,9	13,4	6,2	190,6
Молочно-мясной	Удой за месяц, кг	357	665	722	719	660	589	533	478	385	153	5261
	Жир, %	4,18	4,07	4,06	4,04	4,05	4,07	4,08	4,12	4,13	4,15	4,08
	Молочный жир, кг	14,9	27,1	29,3	29,0	26,7	24,0	21,7	19,7	15,9	6,3	214,7
	Белок, %	3,24	3,23	3,21	3,24	3,26	3,28	3,28	3,31	3,32	3,33	3,26
	Молочный белок, кг	11,6	21,5	23,2	23,3	21,5	19,3	17,5	15,8	12,8	5,1	171,5
Мясо-молочный	Удой за месяц, кг	288	499	588	562	550	489	400	335	223	123	4057
	Жир, %	4,20	4,13	4,09	4,07	4,07	4,09	4,11	4,14	4,16	4,16	4,11
	Молочный жир, кг	12,1	20,6	24,0	22,9	22,4	20,0	16,4	13,9	9,3	5,1	166,7
	Белок, %	3,29	3,28	3,26	3,30	3,31	3,32	3,31	3,33	3,34	3,34	3,30
	Молочный белок, кг	9,5	16,4	19,2	18,5	18,2	16,2	13,2	11,2	7,4	4,1	133,9

Приведенные в табл. 2 данные показывают, что наибольший удой получен от коров молочного типа и составил 785 кг за 305 дней третьей лактации с наименьшей жирностью и белковостью молока – 4,14 и 3,26%. Наибольшая жирномолочность и белковомолочность отмечены у коров мясо-молочного типа – 4,20 и 3,34%, а показатели животных молочно-мясного типа занимают промежуточное положение признака с максимальными значениями показателей 4,18 и 3,33% соответственно.

В молоке коров всех групп к концу лактации отмечается наибольшее содержание жира и белка в молоке. Так, у коров молочного типа содержание жира и белка в молоке увеличилось до 4,14 и 3,25%; молочно-мясного – до 4,15 и 3,33% и у животных мясо-молочного типа – до 4,16 и 3,34% соответственно.

Следует отметить, что содержание белка на 100 г жира в молоке у коров молочного и молочно-мясного типов находится на одном уровне – 79,6 и 79,9 г, тогда как у животных мясо-

молочного типа этот критерий несколько выше и составляет 80,3 г.

Для наглядного анализа динамики удоя в течение лактации были построены лактационные кривые коров (рис. 1), по которым видно, что пик молочной продуктивности отмечен у коров всех типов на третьем месяце лактации с постепенным снижением в последующем периоде лактации.

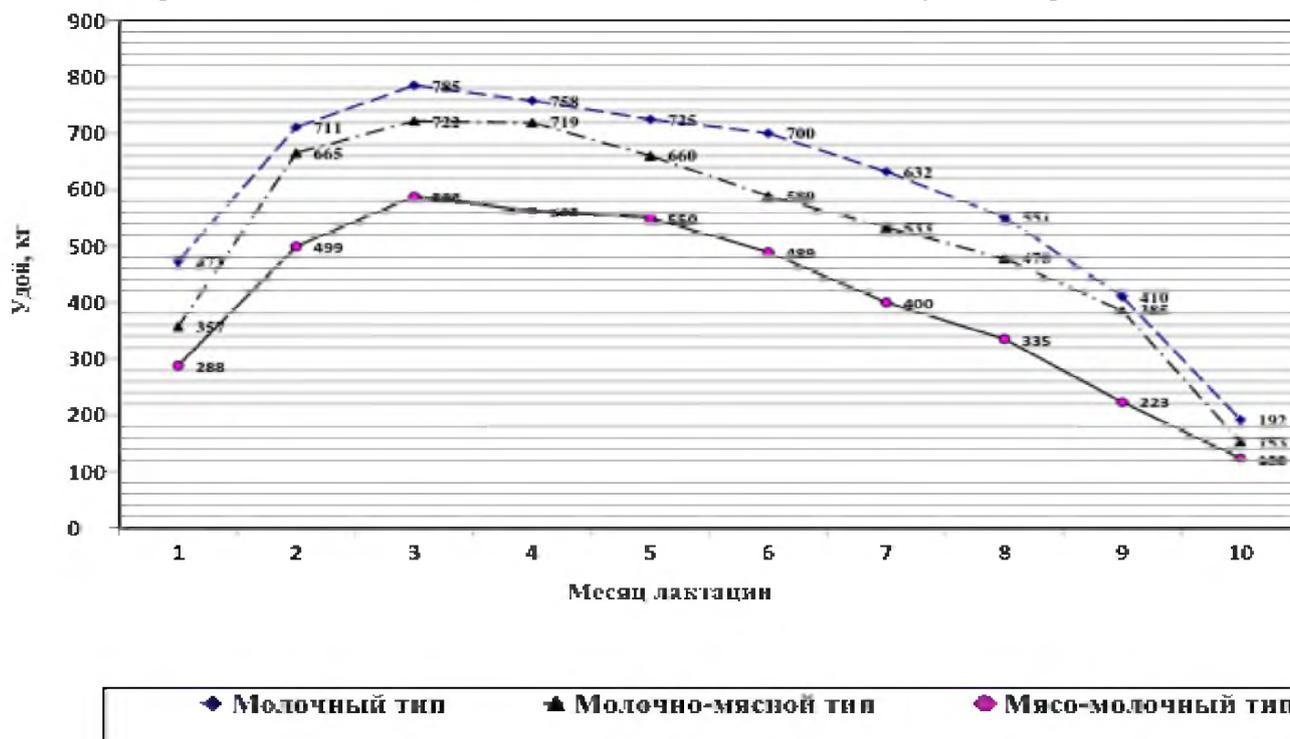


Рис. 1. Характер лактационных кривых коров третьего отела разных типов

Так, особи молочного типа с удоем 785 кг, полученным на третьем месяце лактации, превосходили сверстниц молочно-мясного и мясо-молочного типов на 8,7 и 33,5% по максимальному удою, полученному на третьем месяце лактации, удои которых составили 722 и 588 кг соответственно.

Установлено, что коровы с устойчивой лактационной кривой используются в стаде дольше и у них чаще регистрируются наивысшие пожизненные удои. Анализ лактационных кривых показывает, что на протяжении всего рассматриваемого периода наблюдается сравнительно высокая устойчивая лактация, о чем свидетельствуют коэффициенты устойчивости лактации (КУЛ), которые в среднем составили у коров молочного, молочно-мясного и мясо-молочного типов 90,2; 88,6; 85,9% соответственно, что характеризует оцененное поголовье коров как высокопродуктивное с устойчивыми лактационными кривыми.

Кроме этого, для более детального изучения лактационных кривых были рассчитаны коэффициенты полноценности лактации (КПЛ), которые в среднем составили у коров молочного типа 74,4%, у животных молочно-мясного и мясо-молочного типов – 71,7 и 68,0% соответственно, что соответствует параметрам коров с выровненной лактацией.

Известно, что факторы, оказывающие влияние на размер прибыли, находятся в тесной взаимосвязи друг с другом и изменение одного из них ведет к соответствующим изменениям других. Так, общая масса реализованной продукции оказывает влияние на сумму прибыли и денежную выручку.

Известно, что важным критерием для определения эффективности использования кормов является оплата корма молоком (табл. 3).

Таблица 3. Оплата корма молоком коровами разных типов

Тип	Удой за лактацию, кг	Потреблено кормов		Затраты кормов на 1 кг молока	
		кормовых единиц	переваримого протеина, кг	кормовых единиц	переваримого протеина, г
Молочный	5937	5528	613	0,93	103,3
Молочно-мясной	5261	5499	610	1,05	115,9
Мясо-молочный	4057	5385	597	1,33	147,2
В среднем	5356	5471	607	1,02	113,3

Наибольшее количество кормов – 5528 кормовых единиц и 613 кг переваримого протеина – потреблено коровами молочного типа для образования 5937 кг молока, что на 143 кормовых единицы и 16 кг переваримого протеина, или в среднем на 2,7%; больше, чем сверстницами мясо-молочного типа с удоём 4057 кг. При этом разница между потребленными кормами незначительная – 29 кормовых единиц и 3 кг переваримого протеина.

Коровам молочного типа на образование 1 кг молока потребовалось 0,93 кормовых единицы и 103 г переваримого протеина, тогда как мясо-молочного типа – 1,33 кормовых единицы и 147,2 г и молочно-мясного – 1,05 кормовых единицы и 115,9 г.

По величине удоя коровы молочного типа превосходили сверстниц молочно-мясного и мясо-молочного типов на 16,5 и 50,4% в первую, на 12,6 и 46,7% – во вторую и на 12,8 и 46,3% – в третью лактацию соответственно.

Большее содержание жира и белка за анализируемый период отмечен в молоке коров мясо-молочного типа – 4,14 и 3,32%, наименьшее – у коров молочного типа – 4,05 и 3,24% и молочно-мясного типа – 4,10 и 3,27%.

Пик молочной продуктивности отмечен у коров всех типов на третьем месяце лактации. Коровы молочного типа с удоём 785 кг за третий месяц лактации превосходили сверстниц молочно-мясного типа на 8,7% и мясо-молочного – на 33,5%.

У коров разных типов коэффициенты устойчивости лактации (КУЛ) составили 90,2; 88,6; 85,9% и коэффициенты полноценности лактации (КПЛ) – 74,4; 71,7; 68,0% соответственно.

Коровы молочного типа обладают лучшей оплатой корма продукцией.

Полученные высокие показатели продуктивности коров молочного типа позволяют рекомендовать ООО племрепродуктору фирма «Хаммер» увеличить до 5% подбором быков удельный вес в стаде коров молочного типа.

Литература

1. **Амерханов Х., Стрекозов Н.** Научное обоснование конкурентоспособности молочного скотоводства // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – №6. – С. 2–9.
2. **Дедов М.Д.** Симментальский и сычевский скот. – М.: Колос, 1975. – С. 107–111.
3. **Емельянов А.С.** Лактационная деятельность коров и управлению ею. – Вологда, 1957. – 97 с.
4. **Калашников А.П., Фисинина В.И., Щеглова В.В., Клейменова Н.И.** Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.
5. **Погодаев В. А., Айсанова Б.А.** Использование комплексного иммуномодулятора в скотоводстве // Зоотехния. – 2008. - № 7. – С 10 – 12.
6. **Смакуев Д.Р., Шевхужев А.Ф., Меремшаова Э.А.** Аминокислотный состав молока коров симментальской породы австрийской селекции в условиях предгорных и горных районов Северного Кавказа // Зоотехния. – 2013. -№7. – С. 13 – 15.

УДК 636.22/28.082.084

Доктор с.-х. наук **Л.В. РОМАНЕНКО**

(СПбГАУ, vitko2007@yandex.ru)

Доктор с.-х. наук **В.И. ВОЛГИН**

(СПбГАУ, vitko2007@yandex.ru)

Доктор с.-х. наук **Н.В. ПРИСТАЧ**

(СПбГАУ, pristach@mail.ru)

Канд. с.-х. наук **З.Л. ФЕДОРОВА**

(СПбГАУ, vitko2007@yandex.ru)

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Высокопродуктивные коровы, фазы лактации, адаптивные кормовые рационы, кровь, молоко

Молочный комплекс Российской Федерации является одним из основных жизнеобеспечивающих секторов аграрной экономики, оказывающий решающее влияние на уровень продовольственного обеспечения страны и определяющий здоровье нации. Потребление 0,3 л молока обеспечивает суточную потребность человека в основных незаменимых аминокислотах. Коэффициент полезного действия корма при производстве молока достигает 28-30%, что выше, чем при производстве различных видов мяса (от 6 до 20%). Именно лактирующая корова является наиболее эффективным конвертором кормового белка в животный [1].

В России в результате целенаправленной племенной работы и использования ценного мирового генофонда голштинской породы создан ряд стад крупного рогатого скота с высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности, выведены новые высокопродуктивные типы скота [2].

Так, в 2014 году племенные заводы Ленинградской области получили высокие производственные показатели. В пяти племзаводах молочная продуктивность на корову в год составила свыше 10000 кг молока. Это «Рабитицы» - 11010 кг, «Гражданский» - 10605 кг, «Гомонтово» - 10535 кг, «Расцвет» - 10456 кг, «Ленинский путь» - 10310 кг молока. В четырех племенных заводах - свыше 9000 кг молока.

Новый высокопродуктивный «Ленинградский тип» скота создан и внедрен в производство на основе методов, разработанных Всероссийским научно-исследовательским институтом генетики и разведения сельскохозяйственных животных. Высокопродуктивный тип черно-пестрого скота не уступает европейским аналогам (удой 11000 кг молока за лактацию и выше). Это высшее достижение в селекции молочного скота как в России, так и в бывшем Советском Союзе. Использование животных нового типа позволили впервые в одном из крупных регионов страны обеспечить стабильно высокие надои. Об этом свидетельствует опыт Ленинградской, Мурманской, Московской и других областей России.

Реализация созданного высокого генетического потенциала молочной продуктивности коров (10000-12000 кг молока на корову и выше), сохранение их нормального физиологического состояния, хороших воспроизводительных способностей и долголетия во многом зависит от полноценности кормления животных, особенно сбалансированности рационов по энергии, протеину, аминокислотам, легкоусвояемым углеводам (крахмалу и сахару), макроэлементам, микроэлементам и витаминам [2,3].

Системам кормления высокопродуктивных коров уделялось и уделяется много внимания. Большие научные разработки по этой проблеме выполнены во ВНИИРГЖ [4], в ВИЖе [5], во ВНИИ кормов [6], в Пермском научно-исследовательской институте сельского хозяйства [7]. Много сделано и в других странах. Так, следует отметить работы немецких [8] и американских ученых [9]. Разработаны отдельные вопросы систем кормления, в частности, требования к качеству кормов, кормовые нормы, учитывающие 30 и более показателей питательности, технологии кормления, некоторые методы оценки полноценности кормления животных, оценка экономической эффективности систем кормления.

По мере развития науки о кормлении сельскохозяйственных животных, на основе полученных новейших данных и знаний разрабатываются новые подходы к нормированию питания молочного скота. В частности, уделяется внимание не вообще сырой клетчатке, а нормированию её фракций – нейтрально-детергентной (НДК) и кислотно-детергентной (КДК) клетчатки. Но

информация о практическом использовании этих показателей в кормлении крупного рогатого скота ограничена.

При нормировании протеина следует уделять внимание его расщепляемости и доступности (расщепляемый и нерасщепляемый в рубце протеин). Особо встает вопрос об обеспечении высокопродуктивных коров аминокислотами. Помимо рекомендуемых к нормированию лизина, метионина и триптофана, вероятно, следует учитывать и обеспеченность их гистидином. Окончательно не решен вопрос об обеспеченности высокопродуктивных коров легкоусвояемыми углеводами (сахаром и крахмалом) и их нормировании. Имеющиеся нормативы по этим показателям при кормлении животных безкорнеплодными рационами давно требуют пересмотра. Все эти вопросы необходимо учитывать при совершенствовании систем кормления высокопродуктивных коров.

При разработке адаптивной технологии кормления высокопродуктивных коров большое значение приобретает оценка уровня энергетического, углеводного и протеинового питания животных при беспривязном содержании. Имеющиеся по этому вопросу научные и практические разработки относятся к привязному содержанию. Выполнены они на коровах среднего уровня продуктивности (4000-5000 кг молока за лактацию). Однако мало уделялось внимания разработке новых кормовых рационов, рецептов комбикормов, премиксов и минерально-витаминных добавок, усовершенствованию методов контроля полноценности кормления высокопродуктивного молочного скота. Решение этих проблем позволит реализовать генетический потенциал молочной продуктивности и имеет большое научное и практическое значение.

Исследования проводились на базе племзавода «Рапти» и «Гражданский», разводящих голштинизированную породу черно-пестрого скота.

Для физиолого-биохимических исследований крови и молока отбирались коровы разного физиологического состояния (I, II и III фазы лактации и в сухостойный период) со средним удоем 10830 кг молока (табл. 1).

Таблица 1. Молочная продуктивность подопытных высокопродуктивных коров племенных заводов за лактацию

Фазы лактации	n	Продуктивность за 305 дней лактации			Среднесуточная продуктивность		
		Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Удой, кг	Жир, %	Белок, %
I	41	11483±530	3,68±0,04	3,07±0,01	40,36±2,92	3,75±0,20	2,96±0,13
II	41	11478±484	3,63±0,03	3,06±0,03	38,0±2,42	3,58±0,13	3,0±0,06
III	41	10814±354	3,63±0,05	3,06±0,02	26,7±1,46	3,71±0,15	3,19±0,06
Сухостойный период	41	9544±473	3,93±0,05	3,10±0,03	-	-	-

Изучались условия их кормления (рационы, химический состав и питательность кормов). В качестве зоотехнических критериев оценки полноценности кормления использовались, кроме удоя и химического состава молока (жир, белок и др. показатели), упитанность по модифицированной нами методике с учетом рекомендаций финских и американских специалистов, состояние кожи, шерстного покрова, хвостовых позвонков конечностей и копыт.

В качестве физиолого-биохимических тестов контроля полноценности кормления были выбраны такие показатели крови, как общий белок, мочевины, кетоновые тела, глюкоза и другие, молока – кетоновые тела и мочевины.

При исследованиях применялись приборы: спектрофотометр «Юнико 1201», колориметры ФЭК 56М, КФК УФЛ, аппараты Къельдаля и Сокслета, pH-метры, анализатор кормов «SpectraStar» и др. Для биохимических исследований крови и молока также использовались методы «сухой химии», позволяющие проводить аналитическую работу быстро и в больших объемах.

В племзаводах дойные коровы в стойловый период в расчете на 1 голову в сутки получали по 1,0-2,5 кг сена многолетних трав и 20-30 кг силоса. При наличии сенажа его включали в рацион в количестве 8-14 кг, при этом дачи силоса ограничивались 8-14 кг.

В качестве концентратов коровам скармливали комбикорм заводского и собственного приготовления с различным содержанием сырого протеина, кукурузу, ячмень и жмых

подсолнечниковый. На 1 кг натурального молока их расходовалось 300-400 г. В качестве источников легкоусвояемых углеводов использовались меласса (0,5-1,5 кг в сутки на 1 голову) и сухой свекловичный жом (1-2 кг).

В рацион стельных сухостойных коров включали в расчете на 1 голову 3-4 кг сена, 10-15 кг силоса, 6-8 кг сенажа (силоса снижали до 8-10 кг в сутки), 3-4 кг концентратов и 0,5-1,0 кг мелассы.

Рационы балансировали по минеральным веществам и витаминам путем включения в рационы премиксов отечественного и зарубежного производства.

Биохимический метод контроля полноценности кормления высокопродуктивных коров. В качестве показателей крови, свидетельствующих о полноценности протеинового питания, изучались общий белок и мочевины, в молоке – мочевины (табл.2 и 3). Об углеводном питании судили по уровню глюкозы и кетоновых тел в крови (табл.2).

Таблица 2. Белковые, азотистые и углеводно-жировые показатели крови высокопродуктивных коров по фазам лактации

Фазы лактации	n	Общий белок, г%	Мочевина, ммоль/л	Глюкоза, ммоль/л	Кетоновые тела, мг%
I (0-100 дней)	30	8,68±0,18	5,68±0,27	3,03±0,12	1,44±0,11
II (101-200 дней)	30	8,94±0,21	6,14±0,30	3,05±0,11	1,43±0,09
III (201-305 дней)	30	8,68±0,18	5,34±0,23	3,31±0,10	1,24±0,07
Сухостойный период	30	8,35±0,21	4,14±0,15	3,64±0,14	1,12±0,10

Судя по уровню общего белка и мочевины в крови, не наблюдалось отклонений от нормы в протеиновом питании у высокопродуктивных коров во все фазы лактации и в сухостойный период. Углеводное питание, было недостаточным у коров I и II фазы лактации. Об этом свидетельствует пониженное содержание глюкозы в крови (3,03-3,05 ммоль/л против 3,33-3,61 ммоль/л по норме). У коров в III фазу лактации и в сухостойный период не отмечено отклонений в содержании глюкозы в крови от нормы. Концентрация кетоновых тел была в пределах нормы у всех подопытных животных.

Таблица 3. Содержание мочевины и кетоновых тел в молоке коров

Фазы лактации	n	Мочевина, ммоль/л	Кетоновые тела, мг%
I (0-100 дней)	41	12,53±0,86	0,89±0,10
II (101-200 дней)	41	12,34±0,64	0,86±0,09
III (201-305 дней)	41	11,99±0,66	0,89±0,09

Биохимия молока может использоваться для контроля полноценности кормления коров. В наших исследованиях в молоке высокопродуктивных коров содержалось повышенное содержание мочевины, что свидетельствует о низком использовании протеина рационов.

Количество кетоновых тел было пониженным. Мочевина крови достоверно коррелировала с мочевиной в молоке у коров во все фазы лактации (табл.4).

Таблица 4. Корреляционная связь мочевины крови с мочевиной молока у высокопродуктивных коров

Фазы лактации	Коэффициент корреляции
I (0-100 дней)	0,58±0,17**
II (101-200 дней)	0,59±0,17**
III (201-305 дней)	0,59±0,19**
В среднем за лактацию	0,66±0,09***

** - P<0,01; *** - P<0,001

Таблица 5. Корреляционная связь отдельных биохимических показателей крови высокопродуктивных коров

Фазы лактации	Белок-мочевина	Мочевина - глюкоза	Глюкоза-кетоновые тела
I (0-100 дней)	0,22	0,04	0,11
II (101-200 дней)	0,02	0,01	0,09
III (201-305 дней)	-0,07	0,13	-0,16
Сухостойный период	-0,13	0,22	-0,13

Корреляционная связь биохимических показателей крови, таких как общий белок, мочевина, глюкоза и кетоновые тела у коров в I и II фазу лактации была положительной, но невысокой (0,01-0,22). В III фазу лактации и в сухостойный период она была в основном отрицательной и небольшой (табл.5).

На основании анализа рационов были разработаны предложения по их совершенствованию для коров племенных заводов с учетом удоя и физиологического состояния (табл. 6 и 7).

Таблица 6. Примерные адаптивные кормовые рационы для высокопродуктивных коров в I половину лактации

Корма и подкормки, кг	При среднесуточных удоях, кг									
	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60
Сено	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Силос	18	18	18	18	18	16	16	16	16	16
Сенаж	12	12	12	12	12	14	14	14	14	14
Комбикорм	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0
Кукуруза	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,3	2,5
Ячмень	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,3	4,5
Жмых подсолн.	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0	2,2
Жом сухой	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Меласса	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Поваренная соль	0,093	0,096	0,099	0,102	0,105	0,108	0,111	0,114	0,117	0,120
Премикс по рецепту хозяйства или ВНИИГРЖ	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Содержание в рационе *										
Энергетическая кормовая единица	27,6	28,8	30,0	31,3	32,5	34,4	35,7	36,9	38,0	39,2
Обменная энергия, МДж	276	288	300	313	325	344	357	369	380	392
Сухое вещество, кг	24,7	25,7	26,6	27,6	28,5	30,0	31,0	32,0	32,7	33,7
Сырой протеин, г	4039	4268	4497	4726	4955	5223	5452	5681	5926	6155
Сахар, г	1503	1550	1597	1643	1690	1878	1925	1971	2021	2068
Сырой жир, г	923	968	1013	1058	1103	1149	1194	1238	1285	1330
Сырая клетчатка, г	4320	4390	4460	4530	4600	4614	4684	4754	4829	4899
Кальций, г**	157	163	169	175	180	188	194	199	205	211
Фосфор, г**	122	130	137	145	153	160	168	176	184	192
Каротин, мг**	1362	1393	1425	1456	1468	1492	1503	1535	1566	1598

* - для балансирования рационов по макро-микроэлементам и витаминам используются премиксы, составленные по рецепту хозяйства или ВНИИГРЖ, применительно к конкретной кормовой базе.

*** - количество макро-микроэлементов и витаминов в рационе указано без учета их содержания в премиксе.

Таблица 7. Примерные адаптивные кормовые рационы для высокопродуктивных коров во II половину лактации

Корма и подкормки, кг	При среднесуточных удоях, кг										
	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
Сено	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Силос	22	22	22	22	22	22	20	20	20	20	20
Сенаж	8	8	8	8	8	8	10	10	10	10	10
Комбикорм	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
Кукуруза	-	-	-	-	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ячмень	0,5	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6
Жом сухой	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Меласса	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Поваренная соль	0,06	0,063	0,066	0,069	0,072	0,075	0,078	0,081	0,084	0,087	0,09
Премикс	0,075						0,1				
Содержание в рационе *											
Энергетическая кормовая единица	16,8	17,7	18,5	19,2	20,0	20,8	22,5	23,2	24,0	24,8	25,5
Обменная энергия, МДж	168	177	185	192	200	208	225	232	240	248	255
Сухое вещество, кг	17,0	17,8	18,4	19,0	19,6	20,3	21,5	22,1	22,7	23,4	24,0
Сырой протеин, г	2231	2361	2475	2590	2704	2818	2985	3099	3213	3327	3441
Сахар, г	882	905	926	948	969	990	1103	1124	1145	1167	1188
Сырой жир, г	621	642	662	681	701	720	760	780	799	819	838
Сырая клетчатка, г	4045	4083	4117	4151	4185	4219	4161	4195	4229	4263	4297
Кальций, г**	107	112	116	120	125	129	133	137	142	146	150
Фосфор, г**	65	69	74	79	82	86	92	96	100	105	109
Каротин, мг**	1113	1747	1772	1797	1822	1847	1879	1905	1930	1955	1979

* - для балансирования рационов по макро-микроэлементам и витаминам используются премиксы, составленные по рецепту хозяйства или ВНИИГРЖ, применительно к конкретной кормовой базе.

*** - количество макро-микроэлементов и витаминов в рационе указано без учета их содержания в премиксе.

С целью организации полноценного кормления высокопродуктивных коров, на основании анализа рационов, биохимических исследований крови, молока, мочи и изученных зависимостей были разработаны предложения и различные варианты рационов для коров племенных заводов с учетом удоя и физиологического состояния. Для контроля за полноценностью кормления высокопродуктивных коров рекомендуется использовать усовершенствованные методы: зоотехнический, клинический и биохимический.

Литература

1. Дунин И., Данкверт А., Кочетков А. Перспективы развития молочного скотоводства и конкурентоспособность молочного скота, разводимого в Российской Федерации // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. - №3. – С.1-5.
2. Романенко Л.В. Эффективность новых молочных типов скота в Ленинградской области // Молочное и мясное скотоводство. - №4. – 2007. – С.5-8.
3. Племяшов К.В. Воспроизводительная функция у высокопродуктивных коров при нарушении обмена веществ и её коррекция: Автореферат дис... доктора ветеринарных наук. – СПб. - 2010. – С. 38.
4. Волгин В.И., Романенко Л.В., Бибикина А.С. О реализации генетического потенциала племенных коров по молочной продуктивности путем использования факторов кормления // Зооиндустрия. - 2001. - №9. – С.17-19.
5. Щеглов В.В., Первов Н.Г., Кирилов М.П., и др. Система кормления молочного скота в племенных хозяйствах // Рекомендации. – Дубровицы, 2004. – С.6-74.
6. Григорьев Н.Г., Гаганов А.П., Косолапов В.М. и др. Технология применения переменных норм потребности крупного рогатого скота в сухом веществе, обменной энергии, сыром и переваримом

- протеине при разных уровнях продуктивности и качестве кормов //Практ. метод. руководитель., изд. 3-е, переработанное и дополненное. – М.: Брянск, 2005.- С.102.
7. **Бугреев В.А., Волошин В.А., Нурбаков Г.Ф.** и др. Система полноценного кормления голштинского уральского черно-пестрого скота (рекомендации). - Пермь, 2001. – С.84.
 8. **Дурст Л., Виттман М.** Кормление сельскохозяйственных животных /Пер. с немецкого; Под редакцией И.И.Ибатуллина, Г.В.Проваторова. - 2003. -384с.
 9. **Эльман Оруджов.** Основы технологии производства молока //Международная конференция «Молочные реки»: Сб. докладов. - 2005. – С.23-30.
 10. **Киринос И.О., Сулова И.К., Дуборезов В.М.** Адаптивная система кормления – решающий фактор в реализации генетического потенциала продуктивности коров //Зоотехния. - №9. - 2011. - С.9-11.

УДК 636.03

Аспирант **А.М. СУЛОЕВ**
(СПбГАУ, suloevandreii@rambler.ru)

ФОРМИРОВАНИЕ ПРИЗНАКОВ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ У ЧИСТОПОРОДНОГО И ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА

Мясное скотоводство, рост и развитие, кормление, живая масса, среднесуточный прирост, экстерьер, генотип

Увеличение производства говядины, повышение ее качества и снижение себестоимости имеет важное народнохозяйственное значение [1, 2]. По объективным причинам 95-98% говядины производится за счет скота молочных и комбинированных пород. От специализированного мясного скота путем более полного использования имеющегося поголовья пока невозможно удовлетворить потребность населения в этом продукте, поэтому необходимы альтернативные пути повышения ее производства

Промышленное скрещивание скота в последние годы получает широкое распространение во многих регионах нашей страны, становится немаловажным фактором интенсификации производства говядины и существенным трамплином для ускоренного развития отечественного мясного скотоводства. Этот метод разведения, несмотря на его сложность, выгоден, так как позволяет увеличивать количество получаемой говядины и повысить тем самым экономические показатели использования мясного скота [3].

В целях изучения роста, развития, откормочных и мясных качеств чистопородного мясного, молочного и помесного скота с 2012 года кафедрой кормления и гигиены животных Санкт-Петербургского государственного аграрного университета проводится исследование по выявлению эффективности скрещивания скота молочного направления продуктивности (коров и телок, непригодных для воспроизводства основного стада) с быками мясных пород, в частности с производителями герефордской породы в учебно-опытном хозяйстве СПбГАУ «Пушкинское». Для этого по принципу аналогов были сформированы 4 группы животных. Схема опыта представлена в табл.1.

Таблица 1. Схема опыта

Группа животных	Наименование группы	Количество, голов	Пол животных
I	Помеси I-го поколения (черно-пестрые х герефорд)	8	бычки
II	Чистопородные черно-пестрые	8	бычки
III	Помеси I-го поколения (черно-пестрые х герефорд)	7	телки
IV	Чистопородные черно-пестрые	7	телки

В I группу вошли бычки – помеси первого поколения от скрещивания телок черно-пестрой породы с быком-производителем герефордской породы, во II – чистопородные черно-пестрые бычки, в III – телки – помеси первого поколения черно-пестрой и герефордской пород, в IV – чистопородные черно-пестрые телки.

Условия кормления и содержания были одинаковыми, не подвергались значительным колебаниям, что оптимально обеспечивало проявление генетического потенциала животных. В связи

с условиями хозяйства помесный молодняк, наряду с чистопородным, выращивался по схеме выращивания телят молочного направления продуктивности. Телята сразу после рождения отбиралась от матерей и помещались в индивидуальные клетки в профилактории.

Первоочередными задачами кормления в молозивный период являются сохранение молодняка в первые дни жизни, укрепление его здоровья и повышение сопротивляемости организма к будущим заболеваниям. Молозиво матери насыщает кровь новорожденного иммунными телами, активизирует их, помогает нарастить запасы витамина А в печени, увеличивает концентрацию глобулина в крови и усиливает моторную функцию органов пищеварения. Первое выпаивание молозива у телят всех групп производилось спустя 1-1,5 часа после рождения. В дальнейшем за первые 5 дней телят выпаивали молозивом по 1-1,5 кг 4 раза в сутки (около 10% от живой массы). При этом телята I и III групп употребили молозива больше, чем из II и IV групп в среднем на 9% и 7% соответственно. С 6-го дня жизни кратность кормления телят сократилась до трех раз в сутки, также на смену молозиву в рацион было включено материнское молоко и теплая кипяченая вода. До 3-месячного возраста молодняк содержался в групповых клетках на ручной выпойке молока. Также в этот период животные приучались к концентратам (с 5 суток после рождения), селу (с 11 суток), и силосу (с 51 суток), получали поваренную соль и кормовой мел. Кормление подопытных животных осуществлялось в расчете на группу. К концу данного периода молодняк I и III групп потреблял сена – на 6% и 5%, силоса – на 3% и молока – на 10% больше соответственно, чем телята II и IV групп. Различий в потреблении концентратов в этот период не отмечено. С 3-го месяца и до достижения живой массы 300 кг (помеси до 8-9 мес., чистопородные до 10 мес.) молодняк был переведен на другой двор в групповые боксы по 4-5 голов. Объемистые корма задавали по поедаемости. Оценка и корректировка норм осуществлялась дважды в месяц путем проведения контрольных кормлений (взвешивание остатков кормов из кормушек). Изменения рациона обычно касались незначительных увеличений или уменьшений отдельных видов корма. Бычки I группы отличались лучшим аппетитом, чем их сверстники из III группы. Так, за данный период они съели силоса – на 7%, сена – на 5% и концентратов – на 0,5%. При этом затраты кормовых единиц на 1 кг прироста у животных I группы составили в среднем на 10,8% меньше, чем у представителей II группы. Похожая тенденция наблюдалась и в группах телок. Животные III группы потребили силоса больше на 4% и сена – на 2%, чем сверстницы IV группы. Концентраты в обеих группах поедались без остатка. Затраты кормовых единиц на единицу прироста в среднем оказались ниже на 8,8%. Далее животные были переведены на привязное содержание. Молодняк I и III групп, по-прежнему, обладал тенденцией к несколько большему потреблению кормов, чем телята из II и IV групп. Бычки I группы, по сравнению со II группой, потребили на 8% больше силоса и на 6% сена. Также в этот период они отличались лучшей оплатой корма, чем бычки II группы. Этот показатель в группе помесных бычков оказался выше, чем у чистопородных на 16%. Телки III группы потребили силоса на 5% больше, сена – на 3%, чем их сверстницы из IV группы. Оплата корма приростом за период в группе помесей была выше на 13%. С момента достижения 12-месячного возраста животные всех групп переведены на фазу заключительного откорма с преобладанием концентрированных кормов.

Таблица 2. Динамика живой массы бычков, кг

Группа животных	Количество, голов	Возраст, мес.				
		При рождении	3	6	9	12
I помеси I поколения (ч-п х герефорд)	8	37,0±0,32	109,9±2,48	215,7±4,54	309,5±5,14	408,2±5,59
II чистопородные (черно-пестрые)	8	41,0±0,26	103,2±2,01	197,5±3,26	278,5±3,32	357,1±4,02
I ± к II	-	-4,0	+6,7	+18,2	+31,0	+51,1

Анализ табл. 2 показал, что помесные бычки I группы при рождении оказались меньше (на 9,7%), чем их черно-пестрые сверстники II группы. Благодаря этому все отелы прошли без осложнений. К концу 3-го месяца средняя живая масса в I группе была выше, чем во II на 6%, в шесть месяцев – на 8,4%, в девять – на 10%, а в двенадцать – на 12,5%.

Таблица 3. Динамика живой массы телок, кг

Группа животных	Количество, голов	Возраст, мес.				
		При рождении	3	6	9	12
III помеси I поколения (ч-п х герефорд)	7	35,0±0,48	115,8±4,11	208,1±6,77	301,1±7,19	393,6±6,91
IV чистопородные (черно-пестрые)	7	36,4±0,31	101,1±1,58	193,2±2,92	277,9±2,95	346,5±6,27
III ± к IV	-	-1,4	+14,7	+14,9	+23,2	+47,1

В свою очередь данные табл. 3 указывают на схожие тенденции в росте бычков и телок. Так, масса помесных телок из III группы при рождении оказалась меньше (-3,84%), чем у черно-пестрых телок IV группы. В 3-месячном возрасте животные III группы уже опережали по этому показателю животных IV гр. на 12,6%, а в 6, 9 и 12-месячном – на 7,1%, 7,7 и 11,9% соответственно.

Наглядное представление о росте молодняка дают показатели среднесуточного прироста живой массы, отображенные на рис. 1 и 2.

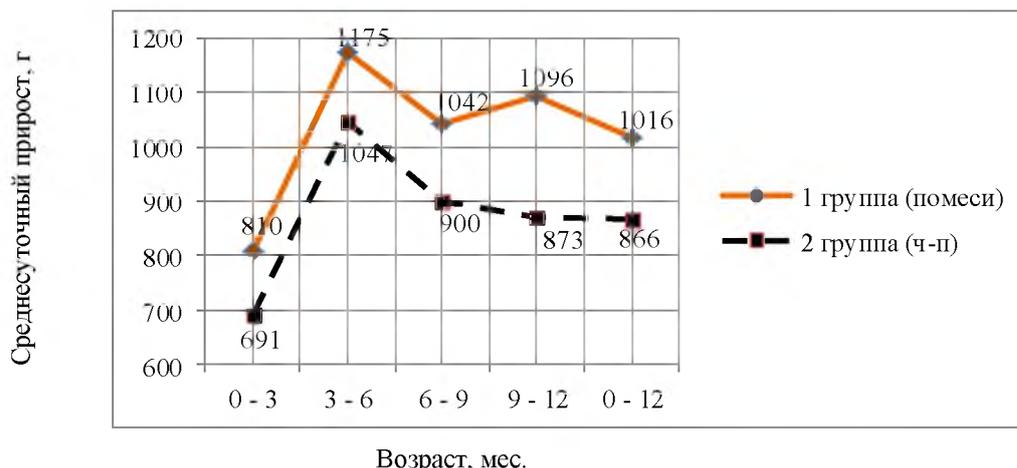


Рис. 1. Изменение среднесуточных приростов бычков

Из рис. 1 видно, что до шестимесячного возраста бычки обеих групп стабильно увеличивали приросты. Так, до 3 месяца бычки II группы в сутки прибавляли по 691 г, до 6 месяца – по 1047 г, а представители I группы – до 3 месяца – 810 г (+14,6%) и до 6 месяца – 1175 г (+10,9%). С 6 по 9 месяц среднесуточные приросты живой массы в обеих группах несколько уменьшились и составили 900 г у молодняка во II группе и 1042 г (+13,6%) – в I группе. В период с 9 по 12-месячный возраст прирост живой массы за сутки составил у бычков II группы 873 г, а в I – 1096 г. Всего же за 365 дней жизни среднесуточный прирост живой массы по группам составил: II – 866 г, I – 1016 г (+14,7%).

К шестимесячному возрасту телки обеих групп имели идентичные среднесуточные приросты (рис. 2). Затем показатели животных IV группы до 12 месяцев стабильно снижались, при этом приросты телок III группы за тот же период не претерпели значительных изменений. За 12 месяцев опыта среднесуточный прирост живой массы по группам составил: IV – 849 г, III – 982 г (+13,5%).

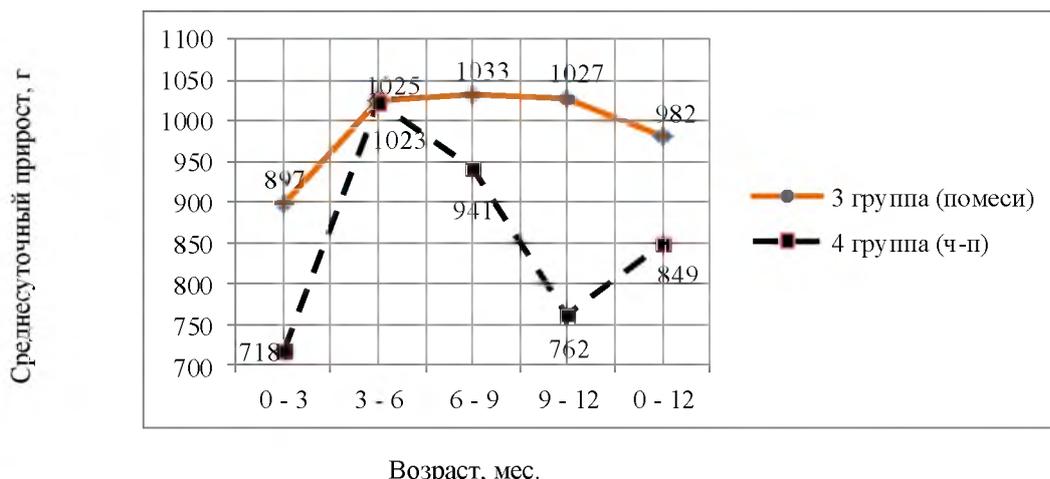


Рис. 2. Изменение среднесуточных приростов телок

Также немаловажным критерием оценки роста и развития животных является изучение экстерьера. Данные о промерах и экстерьерные профили (100% – промеры молодняка черно-пестрой породы) в 12-месячном возрасте представлены в табл. 4 и 5 и изображены на рис. 3 и 4 соответственно.

Таблица 4. Промеры бычков в возрасте 12 месяцев

Промер, см	Группа		I± к II
	I	II	
Высота: в холке в крестце	122,7±0,73	132,0±0,61	-9,3
	129,5±0,65	136,9±0,76	-7,4
Косая длина туловища	145,4±2,11	139,8±2,02	+5,6
Обхват: груди за лопатками пясти	177,3±0,77	169,2±0,76	+8,1
	20,9±0,25	20,3±0,15	+0,6

Из данных табл. 4 видно существенное превосходство бычков II группы над представителями I группы по показателям высотных промеров. Так, у помесей I группы высота в холке и крестце оказалась на 7 и 5,4% меньше, чем у чистопородных черно-пестрых сверстников II группы. Следует отметить, что бычки I группы превосходили животных из II группы по косой длине туловища (+6,8%), обхвату груди за лопатками (+4,5%) и обхвату пясти (+2,8%).

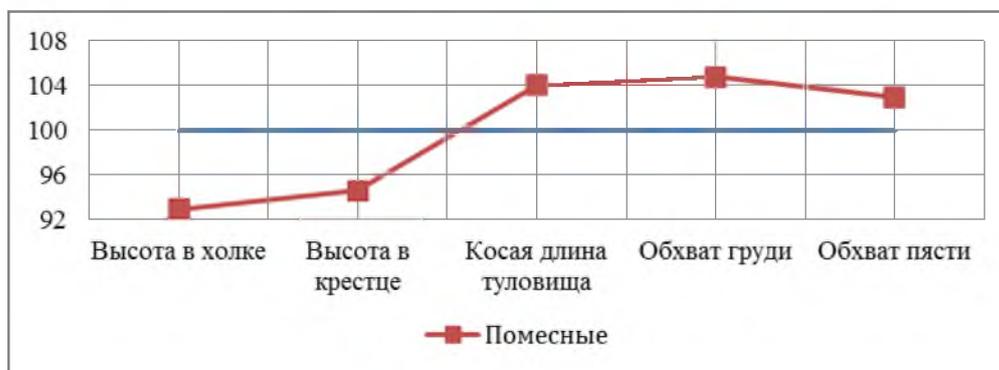


Рис. 3. Экстерьерный профиль помесных бычков в возрасте 12 месяцев

Отмеченные различия в промерах между группами наглядно отображены на экстерьерном профиле (рис.3).

Особенности изменения промеров у телок представлены в табл.5

Таблица 5. Промеры телок в возрасте 12 месяцев

Промер, см	Группа		III ± к IV
	III	IV	
Высота: в холке в крестце	118,6±1,76	125,2±1,14	-6,6
	129,1±2,08	132,5±1,26	-3,4
Косая длина туловища	143,2±3,35	137,8±1,50	+5,4
Обхват: груди за лопатками пясти	176,1±5,7	173,9±1,67	+2,2
	18,9±0,45	17,3±0,23	+1,6

Данные табл. 5 и рис. 4 указывают на то, что телки IV группы опережают представительниц из III по высотным промерам: по высоте в холке на 5,2% и на 2,5% по высоте в крестце. При этом телки III группы так же, как и бычки, превзошли сверстников из IV гр. по косой длине туловища (+3,7%), обхвату груди за лопатками (+1,2%) и обхвату пясти (+8,4%).

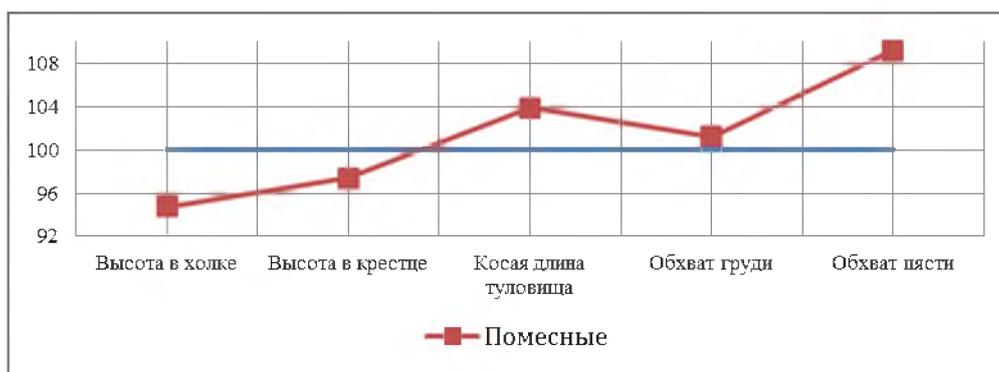


Рис. 4. Экстерьерный профиль помесных телок в возрасте 12 месяцев

Таким образом, генотип животных во многом определяет их продуктивные качества. По результатам наших исследований можно сделать выводы, что за анализируемый период лучшими показателями роста и развития как по живой массе, так и по промерам, отличались помесные животные групп I и III. Следовательно, для увеличения производства говядины в Ленинградской области необходимо шире использовать помесей первого поколения (как бычков, так и телок), полученных от промышленного скрещивания маточного поголовья черно-пестрого скота с быками-производителями породы герефорд и создания товарных хозяйств.

Литература

1. Сейботалов М. Проблемы импорта скота в Россию // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – №1. – С. 5-8.
2. Харламов А., Проворотов А. Влияние породы на рост и мясную продуктивность бычков и кастратов // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – №6. – С. 13-14.
3. Смирнова М., Сафронов С., Смирнова В. Сравнительная оценка мясной продуктивности бычков герефордской и черно-пестрой пород в условиях Ленинградской области // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – №4. – С. 30-32.

УДК 636.082

Канд. с.-х. наук **Н.Д. ВИНОГРАДОВА**
(СПбГАУ, n_vinogradova35@mail.ru)
Канд. с.-х. наук **Р.В. ПАДЕРИНА**
(Вятская ГСХА, paderinar@mail.ru)

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОЧНЫХ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ РОСТА И ПРОДУКТИВНОСТИ В ПЕРВУЮ ЛАКТАЦИЮ

Продолжительность использования, удой за 1-ю лактацию, возраст коров, живая масса при первом осеменении, возраст первого отела

Продолжительность продуктивного использования молочного скота – категория не только биологическая, но и экономическая, так как эффективность ведения отрасли молочного скотоводства зависит не только от уровня удоев, но и сроков производственного использования коров.

Срок использования коров в стаде и процент их ежегодной выбраковки во многом определяют количественный и качественный рост поголовья коров, структуру стада, размер капиталовложений на формирование основного стада и эффективность их использования. Считается, что быстрая смена поколений является важным фактором ускорения прогресса стада. Однако это справедливо только в тех случаях, когда речь идет о быстрой замене низкопродуктивной части животных. При этом увеличивается удельный вес молодняка в структуре стада, растут расходы на его содержание, а продуктивность молодых коров в среднем меньше, чем у полновозрастных [1, 3,4].

Наследуемость продуктивного долголетия низка и причинами изменения данного показателя могут быть многочисленные факторы генетического и паратипического характера [1], [2].

Целью нашего исследования являлось изучение продуктивного долголетия коров в зависимости от интенсивности их роста и уровня продуктивности в первый год использования.

Исследования проводились в Агрофирме «Новый путь» Орловского района Кировской области, являющейся племенным репродуктором по разведению голштинизированного черно-пестрого скота. Специализация хозяйства – молочное скотоводство.

Объектом исследования явились выбывшие за 2013 год коровы (n=273).

Использование голштинских производителей способствовало постепенному повышению доли кровности по улучшающей породе и улучшению качества разводимого скота. К 2013 г. средний процент кровности по голштинской породе по стаду достиг 70. Удой на 1 корову составил 6823 кг молока при содержании в нем жира 3,90%, белка – 3,00%.

Согласно результатам исследований многих ученых уровень продуктивности коровы повышается до 4 - 6 лактаций, затем наблюдается постепенное снижение удоев. Результаты, проведенного нами анализа динамики удоев коров разного возраста современного стада хозяйства подтвердили наличие данной закономерности (табл.1).

Таблица 1. Продуктивность коров разного возраста

n	Удой за лактацию, кг											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ср. удой, кг	Макс. Удой, кг
320	6015										-	-
173	5932	6835									6325	6780
187	5567	7014	7105								6557	7495
136	4932	6192	7206	7129							6336	7587
97	4377	5346	6324	7428	7244						6143	7775
50	4134	4646	5518	6473	7245	6711					5788	7577
25	4117	4715	4936	5736	6265	7217	6664				5664	7401
18	3612	4680	5108	5228	5761	6125	7032	6609			5486	7382
6	3131	3963	4609	4021	4864	5637	6540	6663	6229		5089	6992
1	2614	3475	4422	4834	4556	6576	5705	5124	4563	4112	4598	6576

Анализ динамики удоев коров в хозяйстве в последние годы позволяет заметить, что удои первотелок с каждым годом становятся выше, подобная тенденция наблюдается и у коров более старших возрастов.

Сравнивая данные максимального удоя коров разного возраста, можно отметить, что лучшие показатели у коров, закончивших 5 лактаций. У 3% коров максимальный удой проявился по 3 лактации, у 27% – по 4-й, у 38% – по 5-й, у 17,7% – по 6-й, у 4,6% – по 8-й лактации.

Рекордистки по среднему удою – коровы, закончившие 2 лактации. Очевидно, что коровы стада обладают хорошей способностью к раздою, улучшая свои показатели с возрастом. При этом удои коров, закончивших 4 и более лактации, оказался меньше, в сравнении с предыдущей лактацией. Это может быть связано с тем, что условия для их лактирования были относительно хуже, чем в предыдущий период.

Однако с увеличением уровня молочной продуктивности снижается средний возраст животных в стадах за счет преждевременного выбытия большого числа коров. Это происходит из-за нарушения обмена веществ, снижения воспроизводительной способности, непригодности к машинному доению и заболеваниям, связанных с невозможностью животных приспособиться к интенсивной технологии. Нами проанализированы основные причины выбытия коров из стада в Агрофирме «Новый путь» (рис.1).

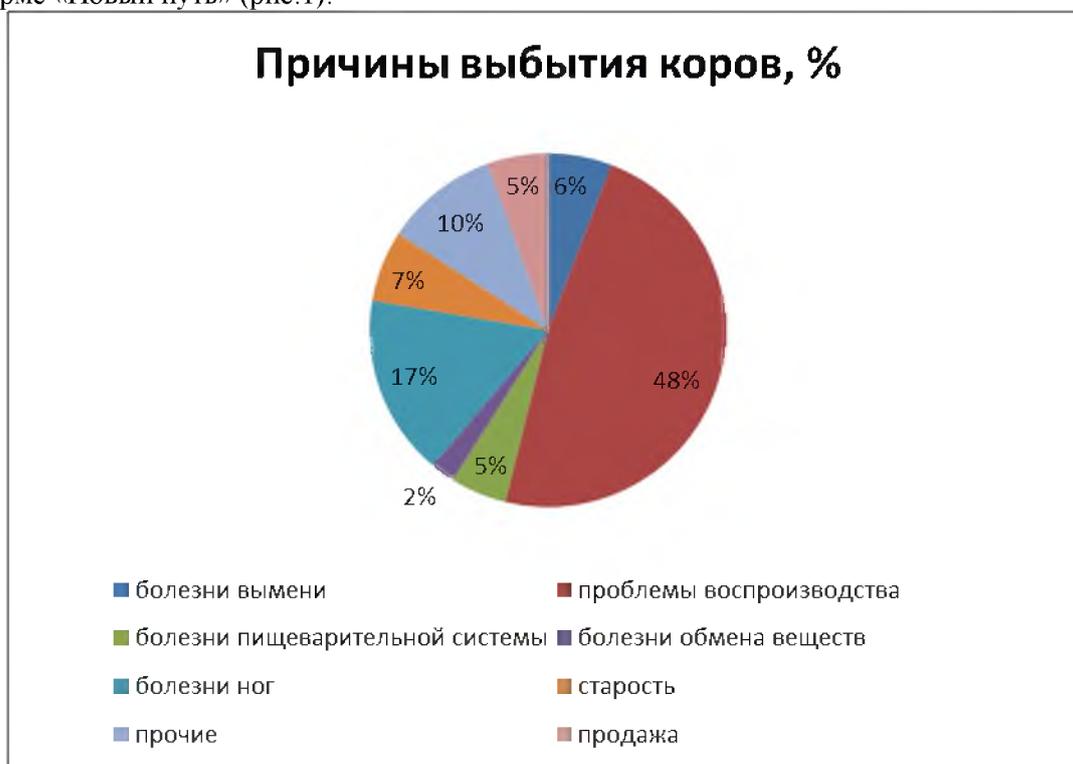


Рис. 1. Причины выбытия коров, %

Больше всего коров 48% выбыли из стада в 2013 году по причине нарушения функции воспроизводства, на 2-м месте - 17% - по причине заболевания конечностей, на 3-месте 10% - прочие причины выбытия.

Одним из них факторов, определяющих продуктивное долголетие, является уровень продуктивности коровы по 1 лактации. В большинстве случаев связь между этими признаками оказывается отрицательной. Для каждого хозяйства устанавливается оптимальный уровень продуктивности первотелок, основанный на связи наследственных задатков этих животных с возможностями их проявления в конкретных условиях. Он позволяет повышать не только продолжительность использования коров, но и их продуктивность. При удое свыше этого уровня животные выбывают рано, не «окупив» затраты на свое выращивание.

Аналогичное исследование позволило провести анализ данных выбывших животных в данном хозяйстве (табл. 2).

Таблица 2. Возраст выбытия коров в зависимости от удоя за 1 лактацию

Номер ПЗЛ	Удельный вес животных, %	Удой за лактацию, кг			Продолжительность, дн.		КПИ**, %	Удой на 1 день жизни, кг
		1	3	в среднем	жизни	Продуктивного периода		
1	18,2	5819	-	-	1405	483	34	5,8
2	14,5	5470	-	5964	1839	888	48	7,8
3	20,7	5245	7223	6377	2296	1307	57	9,8
4	12,4	4538	6934	6039	2679	1725	64	10,4
5	10,3	4438	5846	5905	3308	2164	66	10,0
6	11,6	4397	5643	5781	3504	2496	71	10,7
7	6,6	3743	4985	5296	3990	2905	73	10,4
8	2,9	3167	4566	4995	4310	3129	73	9,9
9	2,5	2891	4843	4862	4679	3586	77	10,1
10	0,4	2227	3920	4590	4718	3651	77	9,4

Примечание авторов: * ПЗЛ – номер последней законченной лактации; ** КПИ – коэффициент продуктивного использования, определяется как отношение продуктивных дней к продолжительности жизни (без учета дней сухостоя)

Анализируя данные табл. 2, можно выделить животных с ПЗЛ с 4 по 7-ю. Эта группа отличалась довольно высокими показателями КПИ (64-73%) и величиной удоя на 1 день жизни (10,0-10,7 кг). У коров с 3-й ПЗЛ показатели продуктивности были самые высокие, но КПИ был ниже, чем в выделенной группе (57%). Поэтому оптимальным уровнем продуктивности первотелок можно считать от 3700 до 4500 кг. Животных с 8-10 ПЗЛ, у которых также наблюдались довольно высокие КПИ (73-77%), мы в расчет не приняли из-за небольшого удельного веса их в общем количестве (04-2,9%). Коровы же с удоём свыше 5400 кг за 1 лактацию имели самые низкие показатели КПИ (34-48%) и соответственно удоя за 1 день жизни (5,8-7,8 кг).

Аналогичная закономерность наблюдалась при распределении животных в зависимости от удоя за 1 лактацию (табл. 3) – чем выше удой, тем меньше продолжительность дальнейшего продуктивного использования коров.

Более высокие КПИ (61-74%) и соответственно число законченных лактаций отмечались у групп с удоями от менее 3000 до 5000 кг. Животные же с удоями от 6000 до 8000 кг за 1 лактацию отличались самыми низкими показателями дальнейшего продуктивного использования, а соответственно и жизни.

Таблица 3. Продолжительность использования коров в зависимости от удоя за 1 лактацию

Удой по 1 лактации за 305 дней, кг	Удельный вес животных, %	Удой за лактацию, кг			Продолжительность жизни, дн	Продолжительность продуктивного использования, дн	КПИ, %	Удой на 1 день жизни, кг	Число законч. лакт.
		1-ю	3-ю	в среднем					
До 3000	5,8	2639	4684	5023	4137	3065	74	10	7,7
3000-3999	16,2	3575	5755	5164	3230	2184	64	8,7	5,2
4000-4999	34,4	4538	6170	5684	2707	1711	61	9,4	4,0
5000-5999	22	5380	7035	6140	2290	1304	53	9,0	3,0
6000-6999	19,1	6323	7367	6633	1863	891	45	8,4	1,9
7000-7999	2,5	7368	8214	7558	1945	1018	51	10,0	2,0

Проведенный нами анализ подтвердил что, несмотря на имеющиеся в данном хозяйстве возможности (сочетание генетического потенциала коров в стаде и сложившихся условий кормления), не рекомендуется «форсирование» повышения уровня удоя коров-первотелок более 5000 кг.

Вычисленный коэффициент корреляции между продолжительностью использования животных и удоём за 1 лактацию подтверждает наличие достоверной отрицательной связи: $r = -0,65$.

Молочная продуктивность коров и продолжительность использования в значительной степени зависит от роста и развития их к первому осеменению (табл. 4) и соответственно к отелу, так как раннее осеменение недоразвившихся телок приводит к рождению слабого приплода, удлинению сервис-периода и сокращению репродуктивного долголетия.

Таблица 4. Продолжительность использования коров в зависимости от живой массы при первом осеменении

Ж. м. при первом осеменении / в среднем, кг	Удельный вес животных, %	Удой за лактацию, кг			Продолжительность жизни, дн.	Продолжительность продуктивного использования, дн.	КПИ, %	Удой на 1 день жизни, кг	Число законченных лактаций
		1-ю	3-ю	в среднем					
до 340 /315	5,8	4763	7237	6185	2415	1560	63	11	3,7
341-360/ 349	28,9	5178	6919	6414	2551	1640	63	11	4,0
361-380/ 373	12,7	5381	6253	6266	2365	1361	52	9	3,1
381-400/ 391	19,1	5339	6885	6298	2397	1391	56	9,5	3,1
401-420/ 412	10,4	5442	7164	6400	2148	1184	53	9,1	2,7
421 и более	23,1	5600	7154	6116	1852	855	43	7,5	2,0

Анализируя данные таблицы, можно сделать вывод, что оптимальная масса при первом осеменении телок в данном хозяйстве - 340-360 кг (349 кг в среднем). У животных этой группы отмечались наибольшие показатели продолжительности продуктивного использования (КПИ – 63 %), среднего удоя и удоя на 1 день жизни, хотя по удою за первую лактацию они несколько уступали животным с большей живой массой при первом осеменении.

Также представляет интерес влияние возраста первого отела на последующую молочную продуктивность (табл. 5).

Таблица 5. Продолжительность использования коров в зависимости от возраста первого отела

Возраст 1 отела, мес	В среднем	Удельный вес животных, %	Удой за лактацию, кг			Продолжительность жизни, дн.	Продолжительность продуктивного использования, дн.	КПИ, %	Удой на 1 день жизни, кг	Число законченных лактаций
			1	3	в среднем					
до 24	23	2,1	4461	6030	5271	1609	2321	65	9,3	3,6
24-27	26	17,8	5105	6992	5950	1316	2124	57	9,2	3,0
28-32	30	36,4	5049	6285	5980	1392	2319	55	9,0	3,2
33 и старше	37	43,8	4673	6071	5842	1884	3038	58	9,0	4,5

При анализе полученных результатов можно выделить группу коров с возрастом первого отела 24-27 месяца (осеменение соответственно в 15-18 мес.), которые отличались более высокими удоями за 1-3 лактации, а продолжительность их продуктивного использования практически не отличалась от животных, отелившихся в более старшем возрасте. Позднее осеменение телок нежелательно как экономически (так как при выращивании телок расходуется дополнительное количество кормов), так и физиологически (происходит передержка телок, что может привести к «стойкой яловости»).

Хозяйство намерено в перспективе создать стадо высококровных голштинских животных, отселекционированных на высокую конверсию корма продукцией. Для этого необходимы постоянный анализ и корректировка технологии выращивания телок, организация раздоя первотелок (особенно в отношении вопросов кормления). Продуктивное долголетие – важный признак, который

необходимо учитывать при проведении отбора коров, работе с семействами и который, в свою очередь, определяется многими факторами.

Литература

1. **Валитов Х.З., Кармаев С.В.** Продуктивное долголетие коров в условиях интенсивной технологии производства молока: Монография. – Самара: РИЦ СГСХА, 2012. – 322 с.
2. **Виноградова Н.Д., Падерина Р.В.** Влияние некоторых факторов на продуктивное долголетие коров / Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Сб. ст. межд. Ч. 1 / СПбГАУ., 2014. – С. 147-149.
3. **Виноградова Н.Д., Падерина Р.В.** Продуктивное долголетие голштиinizированных коров: Мат. межд. конгресса. – СПб.; ЗАО «Экспофорум». – 2014. – С. 94-96.
4. **Виноградова Н.Д., Падерина Р.В.** Продуктивное долголетие голштиinizированных черно-пестрых коров // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. – №36. – С. 71-76.

УДК 636.22/28.082:51

Канд. биол. наук **Л.Р. МАКСИМОВА**
(ФГБНУ «Карельская ГСХОС», bul61_max@mail.ru)
Доктор с.-х. наук **Л.П. ШУЛЬГА**
(СПбГАУ, schulga.39@yandex.ru)

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В МОЛОЧНОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ

Айрширский скот, племенное и товарное стадо, оптимальные модели

В современных условиях перевода молочного скотоводства на промышленную основу созданы условия для комплексной механизации и автоматизации технологических процессов, внедрения прогрессивных форм организации труда и управления. Вместе с тем высокая степень концентрации животных на молочных фермах и комплексах, освоение новых, прогрессивных технологий их содержания и обслуживания усложняют процесс управления производством молока и требуют его совершенствования [1, 2].

На экономические и производственные итоги деятельности хозяйства оказывает влияние большое количество различных факторов, в связи с чем переработка возрастающего объема информации, оперативное решение производственных задач, планирование селекционных мероприятий не могут быть реализованы без использования средств современной вычислительной техники и соответствующих программ [4].

Разработка модели молочного стада, имитирующая реальные процессы, происходящие в производственных циклах, необходима для проигрывания ситуаций последствий применения различных систем разведения скота [3]. Использование таких моделей позволит автоматизировать планирование оборота стада, прогнозировать уровень его потенциальной продуктивности, научно обосновать селекционно-технологические варианты оптимальной структуры.

Модель стада имитирует реальные процессы и адаптируется к биологическим, селекционным, технологическим и хозяйственным условиям разведения животных. В процессе разработки модели были приняты основные исходные положения и допущения:

- цикличность изменений и временной шаг модели – 1 месяц;
- в стаде выделено три возрастные группы коров по отелам: «первого», «второго», «третьего и старше»; такая градация соответствует принятым в зоотехническом учете правилам и формам;
- внутри групп животные подразделяются по фазам репродуктивного цикла (нестельные коровы с 1-го по j-й месяц лактации, стельные коровы с 1-го по 9-й месяц лактации, сухостойные коровы);
- исходное состояние стада фиксируется в виде начального фазового «портрета» на момент начала разработки модели;

- фазовые переводы и выбытия (кроме селекционного брака) осуществляются в модели по коэффициентам, являющимся функциями номера лактации и номера месяца от начала фазы (от 0 до 1);
- селекционная выбраковка производится с учетом вынужденной браковки, ввода первотелок в стадо и требований к поголовью (стабильное, растущее или уменьшающееся), выбытие животных — из числа нестельных коров;
- плодотворное осеменение – на 3-м месяце после отела, средняя продолжительность лактации – 10 месяцев;
- рост продуктивности — при условии полноценного кормления, структура рационов изменяется по фазам лактации и с учетом физиологического состояния коров;
- эффект влияния на продуктивность факторов, не включённых в модель, отражается через взаимосвязи с её параметрами.

Для того чтобы настроить модель на конкретное стадо, необходимо его обследовать и получить требуемую информацию из документов первичного зоотехнического учета, племенных карточек (ф.1- и 2-мол.), данных программы «Селэкс», документов племенной службы республики, племенных и товарных хозяйств.

Для расчета исходного фазового портрета молочного стада необходимо располагать следующей информацией:

- наличие поголовья коров I отела, II, III и старше;
- из числа первотелок выделить нестельных лактирующих коров на 1-м, 2-м, 3-м и т.д. месяце после отела (считая за 1-й календарный месяц, в котором произошёл отел); выделить стельных лактирующих коров на 1-м, 2-м и т.д. месяце после плодотворного осеменения (считая за 1-й календарный месяц, в котором произошло плодотворное осеменение); выделить стельных сухостойных коров разных месяцев стельности;
- то же по коровам II отела;
- то же по коровам III отела и старше.

Для расчета коэффициентов плодотворного осеменения, вынужденной браковки и фазовой структуры селекционной выбраковки коров необходима информация по конкретному стаду за 3 года.

Пример. В стаде ГПЗ «Мегрега» 1200 коров, из них на начало планового периода: I отела – 405 гол., II - 315 гол., III и старше – 480 гол. Уровень вынужденного выбытия в среднем за последние три года составляет 13 гол. на 100 первотёлок, 25 гол. – по второму отелу, по III и старше – 27 гол. на 100 коров на начало года.

Таким образом, в планируемом периоде вынужденно будет выбраковано:

$4,05 * 13 = 53$ первотелки; $3,15 * 25 = 79$ коров второго отела и $4,8 * 27 = 130$ коров III отела и старше, всего 262 коровы. При вводе 320 первотелок для селекционного брака остается 58 голов.

Пропорция селекционной выбраковки коров I, II, III отела и старше составила 0,24 : 0,33 : 0,43, то есть из 58 голов по I-му отелу будут выбракованы 14 голов, по II-м – 19 голов, по III и старше – 25 голов. Средняя продолжительность сервис-периода – 130 дней, пребывание в стаде от отела до вынужденной браковки — 123 дня. На основе исходных данных по ГПЗ «Мегрега» рассчитываем коэффициенты распределения выбытия коров по месяцам после отела: 1 – 0.18; 2 – 0.15; 3 – 0.13 8 – 0.05; 9 – 0.04.

Значит, из 320 первотелок, поступивших в стадо, вынужденно бракуется 58 голов, селекционно – 14 голов, остальные 248 будут плодотворно осеменены и останутся в стаде. Коэффициенты плодотворных осеменений берутся по средней продолжительности сервис-периода, вынужденной браковки — по средней продолжительности пребывания в стаде, пропорции селекционной выбраковки приведены выше. По этим коэффициентам рассчитывается ежемесячное поголовье плодотворно осеменённых коров, вынужденно и селекционно выбракованных. Учитывая эти три пути передвижения коров I отела из группы нестельных лактирующих, рассчитываются рабочие коэффициенты плодотворного осеменения и браковки по месяцам после отёла.

Проведение расчетов требует создания банка данных, коэффициенты и параметры моделей рассчитываются в автоматическом режиме с использованием ПЭВМ.

Для оценки уровня селекционного прогресса стад по молочной продуктивности важное значение приобретает текущее (оперативное) планирование. Определяющими факторами являются в этом случае размеры выбраковки низкопродуктивных коров и качество вводимых в стадо первотёлок:

- расчёт величины надоя вводимых в стадо первотёлок к среднему по группе выбракованных коров;
- расчёт доли вводимых первотелок на 100 коров;
- расчёт размера племенного ядра для товарных стад;
- расчёт процента ввода первотёлок в племядро;
- расчёт минимального суточного удоя для включения первотелок в племядро.

С использованием алгоритмов, учитывающих взаимосвязи переменных факторов, определяющих структуру стада, оценены различные варианты его ремонта в зависимости от планируемого уровня продуктивности. Моделирование разных темпов увеличения среднего надоя на фуражную корову (+1% – +3%) при разных уровнях общей браковки животных (20 – 30%), включая селекционные причины (20 – 40%), позволило определить нормативы превосходства первотелок, вводимых в стадо, над выбракованными коровами. Уровень надоя вводимых первотелок в результате модельных расчетов, по данным зоотехнического учета ГПЗ ОАО «Племсовхоз «Мегрега», находился в определенном соотношении с продуктивностью выбракованных коров (табл. 1). Меняется он в зависимости от величины планируемого увеличения продуктивности стада и структуры выбраковки коров. Используя формулу или данные табл.1, можно выбрать тот или иной вариант ремонта дойного стада, исходя из поставленных задач по увеличению продуктивности и реальных возможностей хозяйства.

Таблица 1. **Отношение надоя вводимых в стадо первотелок к продуктивности выбракованных коров-первотелок**

Уровень планируемого надоя к исходному, %	Браковка — всего, %	В т. ч. селекционная браковка, %		
		20	30	40
+1	20	105,8	106,1	106,8
	25	104,6	104,9	105,2
	30	103,7	104,1	104,3
+2	20	111,6	112,2	112,9
	25	109,2	109,8	110
	30	107,6	107,9	108,3
+3	20	117,4	118,2	118,9
	25	113,8	114,5	114,9
	30	111,5	111,9	112,4

Анализ данных зоотехнического учета за ряд лет показал, что продуктивность коров, выбракованных по причинам естественного порядка (заболевания, травмы), в большинстве случаев за последнюю законченную лактацию не ниже средней по стаду, то есть выбывают животные с высоким продуктивным потенциалом.

С использованием алгоритмов была оценена эффективность разных вариантов ремонта стада в зависимости от продуктивности коров. При этом были введены два условия: в племенных хозяйствах система комплектования (ремонта) стада включает в селекционный процесс всё маточное поголовье, часть первотелок вырэнжировывается (племяпродажа), а в товарных стадах ремонт стада осуществляется только телками племенного ядра, оптимальный размер которого определяется для конкретного хозяйства. Кроме того, использован повышающий коэффициент учета влияния на оплодотворяемость степени иммуногенетического сходства родительских пар. В каждом случае было смоделировано от 20 до 40 вариантов ремонта стада. В качестве исходной информации были использованы параметры (коэффициенты), приводимые в табл.2.

Таблица 2. Параметры воспроизводства и ремонта дойного стада

Показатель	Символ	Значение
Вероятность:		
- рождения телок	P1	0,50
- стельности маток	P2	0,80
- стельности с учетом иммуногенетического сходства	P2i	0,93
- рождения живых телят	P3	0,98
- сохранности телок	P4	0,95
- сохранности нетелей	P6	0,99
Отбор телок	P5	0,90

Комплектование племенного ядра и производственной группы коров проводится первотелками, оцененными по продуктивности, основной показатель (нижняя граница отбора) по продуктивности – суточный удой.

Путем имитации условий комплектования племенных и товарных стад - моделированием их селекционной структуры – были разработаны оптимальные варианты ремонта стад (модели стада), ориентированные на достижение максимального увеличения надоя за поколение и средний уровень годового от 5000 до 8500 кг молока на корову (табл.3, 4).

Средний уровень надоя по племенным хозяйствам республики составляет 7200 кг молока на корову с МДЖ 4,2%, по товарным хозяйствам, соответственно, 6100 кг и 4,0%. Таким образом, с учетом реальной ситуации в животноводстве республики и на основе алгоритмов расчетов моделей айрширских стад, в качестве оптимальной для племенного стада с надоем 8000 кг молока предлагается модель со следующими параметрами: выход телят – 80 %, коэффициент репродукции первотелок – 0,43%, их ежегодный ввод в стадо – 26% с последующей выбраковкой 6%, браковка коров второго удоя и старше – 20%, увеличение надоя за поколение – 195 кг молока на корову. Для товарных стад при планируемом надое 7000 кг селекционная структура модельного стада следующая: выход телят – 83%, удельный вес племядра – 75 %, ввод первотелок в стадо – 27% с последующей браковкой 9% и 18% коров второго отела и старше, фенотипический тренд по надое – на уровне 150 кг.

Таблица 3. Оптимальные варианты ремонта стада племенного хозяйства (племзавод, репродуктор)

Средний надой по стаду, кг	Выход телят на 100 коров	Коэф. выращивания первотелок	Ввод первотелок, %	Браковка коров, %		Увеличение надоя за поколение, кг
				первотелок	2 отела и старше	
6000	85	0,453	30	14	16	155
6500	84	0,440	29	12	17	170
7000	83	0,437	29	10	19	185
7500	82	0,433	28	9	19	190
8000	80	0,430	26	6	20	195
8500	80	0,425	25	5	20	201

Таблица 4. Оптимальные модели товарного стада

Средний надой по стаду, кг	Выход телят на 100 коров	Удельный вес племядра, %	Коэф. выращивания первотелок	Ввод первотелок, %	Браковка коров, %		Увеличение надоя за поколение, кг
					первотелок	2 отела и старше	
5000	90	55	0,398	20	4	16	115
5500	89	60	0,394	22	5	17	130
6000	87	65	0,390	24	6	18	145
6500	85	70	0,386	26	7	19	149
7000	83	75	0,382	27	9	18	152
7500	82	80	0,378	30	11	19	159

Методика расчёта модели стада позволит планировать процессы, происходящие в нём, с использованием метода имитационного моделирования. Она может использоваться при разработке оптимальных моделей молочных стад в автоматизированном режиме с применением ПЭВМ. Принципы моделирования оптимальной структуры молочных стад универсальны и могут быть применены при решении аналогичных задач в хозяйствах, занимающихся разведением молочного скота. Использование таких моделей позволит автоматизировать планирование оборота стада, прогнозировать уровень потенциальной продуктивности, научно обосновать селекционно-технологические варианты его оптимальной структуры.

Литература

1. **Артюх В.М.** Разработка и внедрение модели устойчивой производственной системы молочного скотоводства (на примере племенного завода колхоза им.Фрунзе Белгородской области): Автореф. дис...доктора. с.-х. наук. – Дубровицы, 2011. – 31 с.
2. **Стрекозов Н.И., Легошин Г.П.** Концепция развития технологий производства молока и говядины в хозяйствах различных форм собственности // Животноводство России. - 2002. - № 2. - С. 9-15.
3. **Тимофеев А.А.** Совершенствование информационного обеспечения управления использованием стада на молочных комплексах: Дис... канд. экон. наук. - М., 1982. - 188 с.
4. **Чинаров И., Погодаев С.** Пути эффективного ведения молочного скотоводства в рыночных условиях // Молочное и мясное скотоводство. - 2005. - № 2. - С. 8-10.

УДК 637.521

Канд. техн. наук **А.А. ВЫТОВТОВ**

(СПбГТЭУ)

Соискатель **В.Ю. УДАЛОВА**

(СПбГТЭУ, v---ika@mail.ru)

Соискатель **С.В. ТОРГАНОВ**

(СПбГАУ, 16071961@mail.ru)

ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКОЙ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Мясные полуфабрикаты, контроль качества, влагосвязывающая способность, влагоудерживающая способность, шрот расторопши пятнистой, силимарин, колбаски для жарки, жирудерживающая способность

С каждым годом экологическая обстановка становится все более напряженной и опасной для человеческого здоровья. Постоянно увеличивается количество химических веществ техногенного происхождения, попадающих в атмосферу и водные ресурсы, отрицательно влияющих на функционирование всех жизненно важных систем человеческого организма. Прежде всего, страдают дыхательная и пищеварительная системы организма. Печень испытывает небывалые нагрузки от большого количества токсинов, попадающих в организм человека из воздуха, воды, фальсифицированных пищевых продуктов, алкоголя, табака, а также лекарственных препаратов. В связи с этим на первый план выходит задача создания продуктов питания, которые не только обеспечивают энергетические потребности организма и удовлетворяют вкусовые пристрастия людей, но и стимулируют функционирование внутренних защитных систем организма, способствующих улучшению здоровья и долголетию.

С давних времен люди использовали растения для профилактики и защиты организма от болезни и недугов, а также для улучшения общего состояния здоровья. Постоянно возрастающий темп жизни в условиях мегаполиса практически полностью исключает возможность регулярного потребления ценных луговых трав – природных источников здоровья.

Уже несколько тысяч лет плоды расторопши используются в лечебных целях. Расторопша пятнистая (*Silybum marianum*) – травянистое, сорное растение семейства астровых, широко распространенное в большинстве регионов России. Все части растения являются не только съедобными, но и обладают уникальными целебными свойствами. Особенно эффективны плоды расторопши, используемые в медицинских целях для восстановления и улучшения функциональной

работы печени при различных заболеваниях. Они богаты незаменимыми макро- и микроэлементами, жизненно важными витаминами группы А, D, F, E, К и необходимыми для улучшения функционирования сердечно-сосудистой системы, кожи, зрения, нервной системы. Современные методы исследования доказали также гипопротекторные свойства плодов расторопши пятнистой. В плодах были обнаружены биологически активные вещества под общим названием силимарин – это комплекс флавонолигнанов, который включает силибинин (60-70%), силикрестин (20%), силидианин (10%) и изосилибин (5%). Химический состав плодов расторопши пятнистой приведен в табл. 1.

Таблица 1. Химический состав плодов расторопши пятнистой

Химические вещества	Значение показателей, единицы измерения
H ₂ O	7,20%
Белок, %	21,88%
Жир, %	12,87%
Жирные кислоты, % к общему количеству:	
олеиновая	22,0%
линолевая	61,0%
линоленовая	1,5%
арахионовая	2,0%
Эфирные масла	0,4%
Углеводы водорастворимые, %	0,80%
Клетчатка, %	27,38%
Зола, %	6,01%
Витамины: Е, мг/кг	47 мг/кг
В 1, мг/кг	1,4 мг/кг
В 2, мг/кг	1,34 мг/кг
В 4, мг/кг	1000 мг/кг
β-каротин	0,83 мг/кг
Минеральные вещества:	
Цинк, мг/кг	15,7 мг/кг
Железо, мг/кг	145,7 мг/кг
Магний, мг/кг	3516 мг/кг
Кальций, мг/кг	11200 мг/кг
Фосфор, мг/кг	9600 мг/кг
Флавоноиды, %	2,5%

Последние исследования установили, что силимарин способствует подавлению процессов перекисного окисления липидов, связывает свободные радикалы, восстанавливает запасы глутатиона (является сильным антиоксидантом), защищает гепатоциты (клетки печени) от проникновения токсинов, стимулирует иммунные функции и синтез протеина, а также замедляет фиброз печени. Клинические исследования показали, что силимарин обладает высокой безопасностью и хорошо переносится организмом, эффективен в поддерживающей терапии при остром или хроническом гепатите и циррозе печени, спровоцированном алкоголем, токсинами или лекарственными препаратами.

В фармацевтической промышленности используют плоды расторопши для производства биологически активной добавки шрот расторопши пятнистой. Шрот представляет собой муку грубого помола, полученную путем перемалывания высушенных зерен расторопши до состояния однородного порошка. Шрот расторопши насыщен клетчаткой и содержит все биологически ценные вещества, способствующие очищению кишечника, крови, а также нейтрализации токсинов. Шрот расторопши практически не имеет противопоказаний к применению, и случаев передозировки препарата не было выявлено.

В связи с этим актуально использовать шрот расторопши пятнистой как биостимулятор в повседневных продуктах питания.

Были разработаны модельные образцы мясных полуфабрикатов на базе колбасок для жарки «Чешские» производства Копылов. В основную рецептуру модельных образцов вводили биологически активную добавку шрот расторопши пятнистой в различных концентрациях – 2, 4 и 6%.

Для экспертной оценки качества мясных полуфабрикатов с добавкой шрота расторопши измеряли и анализировали функционально – технологические показатели: влагосвязывающую, влагоудерживающую и жирудерживающую способности мясного фарша для полуфабриката. Эти показатели относятся к определяющим факторам, влияющим на выход и потребительские свойства готового продукта, такие как сочность, нежность, потери при тепловой обработке, товарный вид, технологические достоинства.

Сырой фарш, составляющий основу колбасок для жарки, – это сложная полидисперсионная система, состоящая из водно-белковой матрицы, в которой дисперсированы тонкоизмельченные частицы мышечной, соединительной ткани и жира. Одним из важнейших требований производства мясных полуфабрикатов является дисперсионное состояние компонентов фарша и связанное состояние влаги и жира в течение всего технологического процесса и последующей термической обработки.

Мясной фарш способен поглощать и удерживать в себе воду. Это связано с тем, что белки мяса образуют гидратные оболочки, которые в результате водородных связей и электростатических взаимодействий удерживают молекулы воды. Это свойство называется влагосвязывающей способностью (ВСС). Следует отметить взаимосвязь уровня рН и ВСС. Повышение концентрации водородных ионов оказывает влияние на ВСС, снижая ее.

Массовую долю связанной воды определяли методом прессования. Навеску фарша помещали на беззольный фильтр, находящийся на стеклянной пластинке и сверху накрывали такой же стеклянной пластинкой, устанавливали на него груз массой 1 кг и выдерживали 10 минут. После этого фильтр с навеской освобождают от груза и нижней пластинки. Экспериментально установлено, что 1 см площади влажного пятна фильтра соответствует 8,4 мг воды. Внешний контур вырисовывается при высыхании фильтровальной бумаги, а контур от спрессованного фарша очерчивают карандашом. Размер влажного (внешнего) пятна вычисляют по разности между общей площадью пятна и площадью пятна, образованного фаршем. Для вычисления использовали формулы:

$$X_1 = (A - 8,4B) * 100 / m_0$$

$$X_2 = (A - 8,4B) * 100 / A,$$

где X_1 – массовая доля связанной влаги, % к массе фарша;

X_2 – то же, % к массе фарша;

A – общая масса влаги в навеске, мг;

B – площадь влажного пятна, образованного адсорбированной влагой, см²;

m_0 – масса навески фарша, мг.

$$A = m_1 - m_2,$$

где m_1 – масса навески фарша до высушивания, мг;

m_2 – масса навески фарша после высушивания, мг.

Влагоудерживающий показатель имеет особое значение для рубленых полуфабрикатов, так как характеризует способность фарша удерживать влагу при тепловой обработке, которая увеличивает выход готового продукта, а также улучшает потребительские свойства.

Влагоудерживающую способность определяли по массе выделившейся влаги, расчетным путем по числу делений на шкале молочного жиромера. Для этого образец мясного фарша равномерно наносили на широкую внутреннюю часть жиромера. Жиромер закрывали притертой пробкой и помещали на 15 мин. на водяную баню при температуре кипения.

Влагоудерживающую (ВУС, %) мясного фарша рассчитывали по формуле:

$$ВУС = В - ВСС,$$

где ВСС – влаговыделяющая способность, %;

$$ВСС = a * n * m^{-1} * 100,$$

где В – общая массовая доля влаги в навеске, %;

a – цена деления жиромера; $a = 0,01 \text{ см}^3$

n – число делений;

m – масса навески.

Разность между содержанием жира в фарше и количеством жира, отделившегося в процессе тепловой обработки, представляет собой жирудерживающую способность фарша (ЖУС). ЖУС фарша базируется на способности белковых мембран, окружает частицы жира, удерживая его в связанном состоянии. После определения ВУС находили массу мяса оставшегося в жиромере с целью определения ЖУС. Мясо высушивали при температуре 150°C в течение полутора часов. После высушивания брали навеску массой 2 г, помещали в фарфоровую ступку, куда добавляли 2,5 г прокаленного кварцевого песка и 6 г α -монобромнафталина, содержимое тщательно растирали в течение 5 минут и фильтровали через обеззоленный бумажный фильтр, затем 3-4 капли фильтрата наносили стеклянной палочкой на нижнюю призму рефрактометра и снимали показания.

ЖУС в % рассчитывали по формуле:

$$\text{ЖУС} = g_1 + g_2^{-1} \cdot 100,$$

где g_1 - массовая доля жира в образце после термообработки, %;

g_2 - то же до термообработки, %.

Массовую долю жира в образце g , % определяли по формуле:

$$g = 10^4 \cdot \alpha \cdot (n_1 - n_2) \cdot m_1 / m_2,$$

где α - коэффициент, характеризующий такое содержание жира в растворителе, который изменяет показатель преломления на 0,0001%;

n_1 - показатель преломления чистого растворителя;

n_2 - показатель преломления испытуемого раствора;

m_1 - масса α -монобромнафталина, г;

m_2 - масса навески, г.

Коэффициент α устанавливали опытным путем при сопоставлении результатов определения массовой доли жира методом Сокслета и рефрактометрическим.

$$\alpha = c_1 \cdot (10^4 \cdot \Delta n);$$

$$c_1 = c \cdot 100 / m_0,$$

где c_1 - массовая доля жира в фильтрате, %;

Δn - разность между показателями преломления чистого растворителя и испытуемого фильтрата;

c - содержание жира в навеске, определенное в аппарате Сокслета, г;

m_0 - масса навески растворителя, г.

Представлялось интересным определить влияние биологически активной добавки растительного происхождения шрот расторопши пятнистой на ВСС, ВУС и ЖУС мясных полуфабрикатов на примере колбасок для жарки. В качестве контрольного образца были взяты колбаски для жарки «Чешские», на базе которых были выработаны модельные образцы с различной концентрацией шрот расторопши.

Результаты исследования приведены в табл. 2 и на рис.

Таблица 2. ВСС, ВУС и ЖУС свойства фаршей

Образец	Массовая доля шрота расторопши в образце, %	Влагосвязывающая способность, %	Влагоудерживающая способность, %	Жирудерживающая способность, %
Контроль	0	58,1	71,1	73,4
1	2	63,3	72,7	82,1
2	4	64,1	74,4	88,3
3	6	63,8	74,2	80

Из табл. 2 видно, что добавка шрота расторопши пятнистой различной концентрации оказывает влияние на ВСС, ВУС и ЖУС модельных образцов.

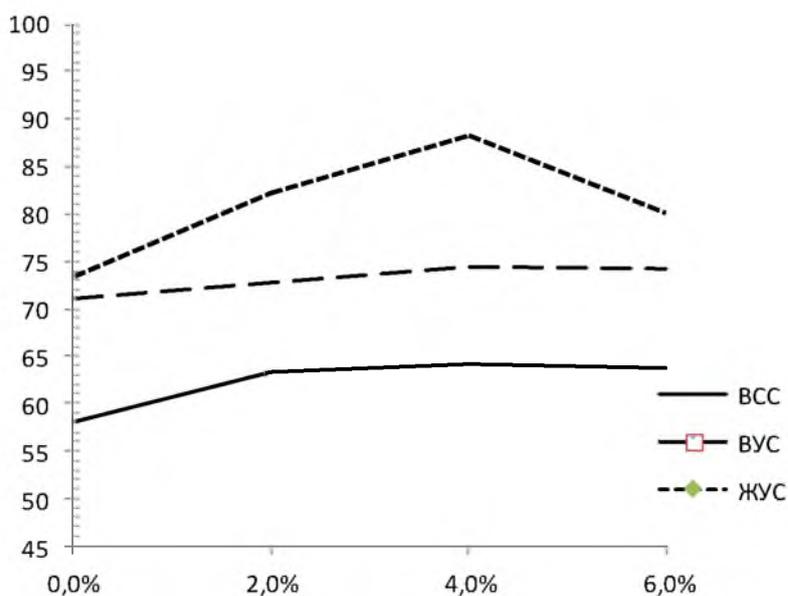


Рис. Влияние массовой доли шрота расторопши на функционально-технологические свойства модельных фаршей

С увеличением концентрации до 4% отмечается рост исследуемых функционально-технических показателей, а последующие увеличения концентрации снижают показатели ВСС, ВУС и ЖУС.

Анализ влияния внесения функциональной добавки шрота расторопши пятнистой в различных концентрациях в стандартную рецептуру колбасок для жарки «Чешские» показал, что внесение 4% шрота расторопши максимально увеличивает ВСС, ВУС и ЖУС. Увеличение вышеуказанных показателей в модельных фаршах доказывает, что введение биологически активной добавки шрот расторопши пятнистой ведет к стабилизации мясных коагуляционных структур. Формируется прочная, эластичная, устойчивая к термической обработке мембрана, которая защищает жировые глобулы и даже при нагревании не приводит к какому-либо изменению. Дальнейшее увеличение количества шрота расторопши до объема 6% ведет к незначительному снижению величины показателей ВСС, ВУС и ЖУС относительно максимального, в связи с чем дальнейшее увеличение концентрации функциональной добавки с целью повышения данных показателей является нецелесообразным.

В результате можно сделать вывод, что создание рецептуры колбасок для жарки с использованием в ее составе функционально-активного биологического растительного компонента – шрота расторопши пятнистой в количестве 4% позволяет получить продукт с наиболее высокими функционально-технологическими свойствами и наилучшими органолептическими показателями.

Литература

1. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые функциональные. Термины и определения.
2. ГОСТ Р 52675-2006 Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия.
3. ТУ № 9214-001-61077399-2011 Полуфабрикат мясной замороженный категория В.
4. Антипова Л.В., Толпыгина И.Н., Калачев А.А. Технология и оборудование производства колбас и полуфабрикатов. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 596 с.
5. Пронин В.В., Фисенко С.П., Мазилкин И.А. Технология первичной переработки продуктов животноводства. – СПб.: Лань, 2013. – 173 с.
6. Юрьев К.Л. (2010а) Силимарин: эффекты и механизмы действия, клиническая эффективность и безопасность. – Ч. I. // Эффекты и механизмы действия. 2(76): 71–75.

УДК 636.32/38

Соискатель **Л.А. КАНЕВА**
(Печорская ОС, nios2013@mail.ru)
Канд. биол. наук **В.С. МАТЮКОВ**
(Печорская ОС, nipti38@mail.ru)
Доктор с.-х. наук **А.С. МИТЮКОВ**
(СПбГАУ, mitalis@yandex.ru)

РЕЗУЛЬТАТЫ ЗООТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ИСЧЕЗАЮЩЕЙ ПОПУЛЯЦИИ ПЕЧОРСКИХ ОВЕЦ В ХОЗЯЙСТВАХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Овцы, скороспелость, репродукция, многоплодие, молочность, породы, романовская, финский ландрас, экономика, оценка, отбор, производители, бонитировка

Спрос на мясо-баранину отражает мировые тенденции развития овцеводства. В Республике Коми также возрастает интерес населения и фермеров к развитию этой, традиционной для Европейского Севера, отрасли. Овцеводство по сравнению с молочным скотоводством, свиноводством, бройлерным производством технологически гораздо проще, не требует значительных капитальных затрат на строительство и оборудование скотопомещений, ежедневной переработки, транспортировки и реализации продукции, оно менее энергоёмко. На севере разведение овец выгодно ещё и тем, что в их рационах гораздо меньший удельный вес занимают привозные, дорогостоящие и дефицитные на Крайнем Севере концентрированные корма. Овцы хорошо используют веточный корм не только лиственных, но и хвойных видов деревьев.

Биологические особенности овец позволяют развивать овцеводство в самых разнообразных природно-географических зонах, в том числе и на Крайнем Севере. Разводить овец можно за городом и в самой глухой сельской глубинке. Однако экстенсивное примитивное товарное овцеводство в условиях Крайнего Севера (продолжительная многоснежная зима и короткое лето) рентабельным быть не может. Поэтому основная проблема развития овцеводства на Севере заключается в повышении его интенсивности, главным образом, за счёт увеличения производства баранины путем использования технологий, увеличивающих выход продукции на единицу затрат при повышении её качества. Для этого необходимо максимально использовать дешёвые пастбищные и другие вегетативные корма, а в ряде случаев - кардинально менять методы разведения, породный состав и направление продуктивности овец в соответствии с современными требованиями рынка. Кроме того необходимо, чтобы овцеводство опиралось на социальную базу, на образ жизни сельского населения. Без этого овцеводству трудно выжить [1].

Для более эффективного использования природных ресурсов регионов и развития отрасли, предлагается Правительством и считается необходимым разрабатывать для каждой отдельной области специальную программу развития овцеводства [2].

На Крайнем Севере Республики Коми с 30-х годов прошлого столетия для улучшения местных грубошерстных овец использовали полутонкорунную мясошерстную породу ромни-марш. Считалось, что овцы этой породы при хорошей шерстной и мясной продуктивности обладают повышенной устойчивостью к глистным заболеваниям и наиболее приспособлены к пастбищному содержанию на сырых пастбищах в условиях повышенной влажности. В результате скрещивания и селекции в 50-е годы в хозяйствах Усть-Цилемского и Ижемского районов Коми АССР под руководством Д.А. Епанешникова была выведена Печорская породная группа полутонкорунных мясошерстных овец. Однако уже в середине 1970-х годов на уровне государственных и партийных органов овцеводство в Республике Коми было признано нерентабельным и овцефермы совхозов и колхозов, включая племенные, были ликвидированы. Только спустя четыре десятилетия, в 2000 году, вместе с восстановлением ликвидированной в 60-е годы прошлого века старейшей на Крайнем Севере Печорской научно-исследовательской опытной станции была реализована попытка воссоздать генофондное стадо полутонкорунных овец в типе ромни-марш на базе оставшегося у населения адаптированного к местным экологическим условиям поголовья.

В настоящей публикации впервые представлена зоотехническая характеристика сохранившегося на начало XXI в. у населения района Крайнего Севера Республики Коми поголовья печорских полутонкорунных длиннотощехвостых овец.

Первичные материалы для характеристики сохранившегося поголовья овец получены в результате экспедиционного обследования животных путем подворного обхода индивидуальных хозяйств населения. В качестве основного руководства при проведении обследования использовали «Инструкцию по бонитировке полутонкорунных мясошерстных овец с основными положениями племенной работы» [3]. Возраст овец устанавливали со слов хозяев и в случае необходимости уточняли по зубам, согласно методике, изложенной М.Ф. Ивановым [4]. Всего было учтено 200 животных. Осмотром овец в возрасте старше года оценивали развитие и крепость костяка, экстерьер, величину животных, формы телосложения, толщину и правильность постановки ног, выраженность мясных форм, густоту, извитость, тонину шерсти, уравнивание руна, количество жиропота, оброслость шерстью ног и брюха.

В работе для записей использовали принятые в практике проведения зоотехнической оценки терминологию, такие как крепкий костяк, хорошее телосложение, достаточно прочные, правильно поставленные ноги, костяк недостаточно крепкий, вытянутую, узкую голову, тонкие берцовые кости. Обращалось внимание на массивный костяк с уклоном в сторону грубости. При оценке экстерьера обращали внимание только на такие недостатки, как перехват за лопатками и высоконоготь. Всех животных визуально подразделяли по величине на три группы: крупные, средние, мелкие. Выраженность мясных форм телосложения обозначали и определяли на основе общей визуальной оценки статей телосложения животного в баллах от 5 до 2. Массу шерсти определяли на ощупь, на главной части руна — бочке, а также по ширине шва. Тонину шерсти в качествах определяли на боку путём глазомерной оценки толщины (диаметра) отдельных шерстинок и записывали цифрами качества по Братфордской классификации. Для самоконтроля и точности определения тонины использовали эталоны шерсти по качествам (классам тонины). Уравнивание шерсти в руне определяли по разнице в тонине шерсти на бочку и ляжке. Определение тонины шерсти на ляжке производили по середине линии, соединяющей маклок со скакательным суставом. Количество и качество жиропота отмечали отклонением от нормы количества и качества. Оброслость ног и брюха и экстерьер оценивали по 5—балльной системе. Комплексный класс животного устанавливали на основе оценки размера (живой массы), мясности, статей экстерьера и шерстных качеств, а также общего впечатления о развитии животного и гармоничности его сложения. Общую оценку производили по 5 балльной системе.

Для сравнения результатов обследования популяции в работе использовали стандарты печорской породной группы, которые заимствовали из кандидатской диссертации автора печорской породной группы овец [5].

По данным различных источников [5,6,7] живая масса баранов печорской породной группы составляла 90 — 100 кг, маток — 50 — 55 кг. Живая масса баранчиков при отъёме не менее 27 кг, ярок — 25 кг [6]. Шерсть однородная, длиной 10 – 13 см при тонине 50 и 56 качества. Настриг не мытой шерсти 3,0 — 3,5 кг при выходе чистого волокна до 65% (табл. 1). Плодовитость 130-140%.

Бараны и матки — безрогие, без складчатости кожи. Животные хорошо приспособлены к условиям Крайнего Севера.

По экстерьеру и конституции стандарту 1 класса соответствовали животные, удовлетворяющие следующим требованиям. Конституция и костяк крепкие, туловище с хорошими и удовлетворительными мясными качествами. Холка, спина и крестец широкие, грудь глубокая и широкая, подгрудок выдаётся вперёд, туловище длинное, голова широкая. Овцы в своей массе комолые, с хорошей подвижностью. Средние показатели промеров овцематок племенной группы: высота в холке — 57 см, ширина в груди — 22, глубина груди — 28,2, ширина в маклоках — 27,2, обхват груди — 88,1, обхват пясти — 6,5 см. Шерсть белая, однородная, не короче 12 см, тониной 48-56-го качества, с выраженной извитостью, уравнивание по руно и в штапеле хорошая. Маркиртность шерсти, а также наличие тёмных волокон в штапеле и по руно не допускались. По живой массе и настригам не мытой шерсти они превосходили материнскую северную короткохвостую овцу более чем в два раза. Качество шерсти было несопоставимо выше, чем у аборигенных овец [6].

Сравнение данных показали, что по стандартам овцы печорской породной группы по живой массе и настригу шерсти уступали, а по плодовитости несколько превосходили родственные полутонкорунные породы куйбышевскую и ромни-марш. По возрастной структуре обследованное поголовье овец, принадлежащее населению, распределилось следующим образом: 44,0% маток имели возраст 1-2 года, от 2-х до 6-ти лет — 44,7%, 11,3% — 6 лет и более. Обычно срок использования овцематок составлял 5-6 лет. Баранов держали 3-4 года.

Возрастная структура баранов значительно отличалась от таковой у овцематок. В стаде молодые бараны в возрасте до 2-х лет включительно составляли 59,4%. 40,6% имели возраст 2,5-4 года. Из этих данных видно, что процесс консервирования генофонда печорской породной группы в большей степени происходил за счёт длительного использования маток, а дрейф генофонда – за счёт ускоренного оборота стада баранов.

Из обследованных маток крепкий костяк выявлен у 40,4% животных, грубый — у 14,9, тонкий — у 16,7%, у баранов соответственно 62,5, 6,2 и 6,3%. При обследовании овец встречались животные с теми или иными недостатками экстерьера. Каждая восьмая матка имела перехват за лопатками, у каждой пятой выявляли высоконоготь. Пороки и недостатки экстерьера (перехват за лопатками и высоконоготь) встречались более чем у половины овцематок. У 6,3% баранов обнаружен перехват за лопатками, у 3,1% — высоконоготь.

Среди обследованных овец крупных размеров было только 4,2% среди овцематок и 3,1% среди баранов, в выборке было много мелких животных, по маткам и баранам соответственно — 44,6 и 37,5% (табл. 1).

Таблица 1. Распределение обследованных овец по величине (размеру)

Группа животных	Величина животных			Итого
	крупные (КР)	средние (СР)	мелкие (МЛ)	
Матки	7	86	75	168
%	4,2	51,2	44,6	100
Бараны	1	19	12	32
%	3,1	59,4	37,5	100

Важнейшим признаком при оценке мясошерстных овец является живая масса и выраженность мясных форм. Проявление этих признаков в стабильных условиях содержания и кормления имеют сравнительно высокую наследуемость, но эффективность отбора по ним находится в прямой зависимости от условий кормления и содержания. Известно также, что мясная продуктивность отрицательно взаимосвязана с шерстной продуктивностью [8, 9]. В печорской популяции овец только у 44,7% маток и 53,1% баранов мясные формы были выражены отлично и хорошо. Более половины маток и почти половина обследованных баранов имели недостаточную выраженность этого важнейшего в настоящее время признака (табл. 2).

Таблица 2. Распределение обследованных овец по выраженности мясных форм телосложения (С)

Группа животных	Выраженность мясных форм телосложения, баллах				Итого
	5	4	3	2	
Матки	6	69	83	10	168
%	3,6	41,1	49,4	5,9	100
Бараны	1	16	14	1	32
%	3,1	50,0	43,8	3,1	100

Шерсть оценивается как морфологический признак, характеризующий породу, и как сырьё, от которого зависит качество изготовленных шерстяных тканей и других изделий. Чем больше шерстинок растёт на определённой площади кожи, тем шерсть гуще [9]. Большинство обследованных овец имели густую и удовлетворительную по густоте шерсть. Маток с редкой и очень редкой шерстью 25,0%, баранов — 12,5%.

Наилучшие качества шерсти, необходимые для изготовления сукна, в большей мере связаны с правильной формой извитости, а для камвольной ткани — с плоской и вытянутой извитостью [9]. В обследованной популяции овец обнаружено много животных со смывой, недостаточно выраженной извитостью шерсти. Среди маток таких животных было 25,0%, среди баранов — 18,8%.

Практическое значение тонины шерсти велико, поскольку производство тонких тканей находится в прямой зависимости от тонины шерсти [8]. Более 80% всех обследованных маток и баранов имели тонины шерсти 46 и 50 качеств. Маток с тониной шерсти выше 50 качества всего 17,3%, баранов — 6,3%.

Тонина шерсти должна быть более или менее одинаковой по всему руно, иначе говоря, руно должно быть уравнено по тонине. Уравненность руна очень ценится промышленностью. Среди обследованных маток 42,9% имели уравненное руно, 33,9% — не вполне уравненное, среди баранов соответственно 43,8 и 37,5%. Определённое беспокойство вызвало появление в популяции довольно большого числа особей с руном, имеющим в своём составе грубые волокна.

Для сохранения свойств и качеств шерсти большое значение имеет жиропот, поэтому овцеводы заинтересованы в том, чтобы на шерсти было большое количество жиропота. Промышленность же всегда предпочитает шерсть с меньшим количеством жиропота, так как его отмывание связано с лишними расходами. Поэтому не следует переоценивать значения жиропота и не следует стремиться к получению его в большом количестве. В обследованном поголовье основная масса маток и баранов имели нормальное количество жиропота. У 5,9% маток и 6,2% баранов наблюдалось пониженное, а у 13,7% маток и 18,8% баранов — повышенное по сравнению нормальным количество жиропота.

Общая оценка животных по комплексу признаков позволяет судить о качестве стада, его соответствии стандартам породы. Распределение обследованных овец по общей оценке качества получили оценку удовлетворительно (71,5% маток и 68,8% баранов). Отличных животных оказалось около 6% от обследованного поголовья. Основное количество овец получили оценку 2 класс и ниже (71,5% маток и 68,8% баранов).

По данным В.Ф. Канева [6], при бонитировке в 1968 году в совхозах республики содержалось 2002 головы овец породной группы. Из поголовья 1169 голов желательного типа элитных — 231 (19,8%), первого класса — 357 (30,5%), второго — 446 (38,1%), третьего — 86 (7,4%) и брак — 49 (4,2%) голов. Средний настриг шерсти с одной головы составил 2,52 кг. По результатам обследования 2000 года из 200 голов овец сохранивших типичность породной группы только 13 голов, или 6,5% получили оценку отлично, 50 голов или 25,0% — хорошо, остальные — удовлетворительно и ниже.

Спустя три десятилетия после прекращения племенного разведения и целенаправленной селекции в обследованной популяции встречались животные с явным проявлением признаков, характерных для северной короткохвостой овцы. Так, высоконогость наблюдали у 20% овец, встречались животные со слабой оброслостью живота и ног, утончением костяка, перехватом за лопатками, неоднородной шерстью, т.е. признаками в большей степени характерными аборигенным северным короткохвостым овцам.

Таким образом, если в шестидесятых годах прошлого века более половины (50,3%) всех пробонитированных овец были высококлассными, то теперь эта цифра снизилась до 28,5%.

Отметим и тот факт, что из 48 высококлассных маток возраст 15-ти голов (31,3%) составил более 6 лет. В ближайшее время они закончат репродукцию и выйдут из стада по возрасту. Из обследованных 118 маток от 1,5 до 6 лет 88 голов, или 74,6% имели низкую оценку. Среди маток старше 6 лет животных с низкой оценкой качества только 21,0%.

Тонина шерсти в массе своей снизилась преимущественно до 46 и 50 качества. В руно появились грубые волокна и переходный волос. Низкая оценка по комплексу селекционных признаков оказалась у 75% обследованных животных в возрасте от 1,5 до 6 лет. Стали проявляться проблемы с получением здорового потомства.

Итак, можно заключить, что за время отсутствия целенаправленной селекционной работы с поголовьем в результате отбора для воспроизводства случайных животных произошло вырождение полутонкорунных печорских овец. Судя, в первую очередь, по экстерьеру и качеству шерсти популяция по селекционным признакам сдвинулась в сторону материнской аборигенной овцы, однако без восстановления таких её ценных признаков, как полиэстрность, скороспелость и плодовитость.

Отсюда следует, что возможности селекции овец печорской популяции по наиболее важным хозяйственно ценным признакам за счёт собственных ресурсов в настоящее время сократились. Из обследованных в популяции 32 баранов только один получил оценку «отлично» по «комплексу признаков». Примерно такой же удельный вес животных с оценкой «отлично» установлен среди овцематок.

Небольшой размер популяции, высокая подразделённость её по хозяйствам и территории, снижение изменчивости по ряду наиболее важных селекционных признаков, низкая интенсивность отбора и использования баранов-производителей ограничивают возможности селекции. Поэтому при формировании генофондного стада Печорской научно-исследовательской опытной станции решено было повысить исходное генетическое разнообразие признаков в стаде путём использования для

воспроизводства не только местного селекционного материала, соответствующего по направлению продуктивности печорской породной группе, но и маток типичных северной короткохвостой овце, а также баранов ромни-марш отечественной селекции.

Литература

1. Левашовский Н. Животноводство неотделимо от образа жизни людей //Животноводство России. – 2014. –№2. –С 6-7.
2. Ерохин А.И., Рыбин Г.И., Юлдашбаев Ю.А., Лещева М.Г. Развитие мясного овцеводства в Центральной России //Овцы, козы, шерстное дело.–2013. –№1. –С 2-9.
3. Электронный ресурс: URL: www.mcx.ru/documents/document/show/6267.191.htm
4. Иванов М. Ф. Овцеводство. — М.: Новая деревня, 1925. — С. 76—154.
5. Епанешников Д.А. Разведение полутонкорунных овец на Крайнем Севере Коми АССР: Дис... канд.с-х.наук. – М., 1953. – 125с.
6. Канев В.Ф. Разводите овец на подворье. — Сыктывкар, 1991. — 28 с.
7. Жариков Я.А. История и современное состояние овцеводства в Республике Коми // Генетические маркёры и экстерьерные признаки в селекции сельскохозяйственных животных: Сб. мат. Межрег. Науч.-практ. семинара 24-25 июня 2009 г. / РАСХН, НИПТИ АПК РК. — Сыктывкар, 2009. — С. 18-20.
8. Методические рекомендации по сохранению местных локальных пород сельскохозяйственных животных; Под ред. Паронян И.А. / ВАСХНИЛ, ВНИИРГЖ, — Л., 1977. — 58 с.
9. Николаев А.И., Ерохин А.И. Овцеводство. — М.: Агропромгиздат, 1987. — 383 с.

УДК 636.32/38.031(470.55/57)

Доктор с.-х. наук **В.И. КОСИЛОВ**

(Оренбургский ГАУ, kosilov_vi@bk.ru)

Канд. с.-х. наук **Д.А. АНДРИЕНКО**

(Оренбургский ГАУ, demos84@mail.ru)

Доктор с.-х. наук **Ю.А. ЮЛДАШБАЕВ**

(Росс. ГАУ – МСХА им. К.А.Тимирязева, zoo@timacad.ru)

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОРТОВОГО СОСТАВА ТУШИ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ОСНОВНЫХ ПОРОД ЮЖНОГО УРАЛА

Сортовой состав, колбасная сортировка, цыгайская, южноуральская и ставропольская порода, молодняк, овцы

Известно, что в процессе онтогенеза в организме животного происходят определенные генетически обусловленные изменения скорости роста отдельных тканей тела, что в свою очередь приводит к изменению удельного веса отдельных частей туши. В этой связи морфологический состав, вкусовые и кулинарные качества, пищевая, биологическая и энергетическая ценность мяса, а также его усвояемость в различных анатомических частях одной и той же туши имеют существенные различия [1, 4].

При этом наиболее ценные в пищевом отношении отруба и самое питательное мясо расположены в задней трети туши. Это обусловлено тем, что в них содержится относительно больше съедобной части (мышцы+жир) и сравнительно меньше несъедобной (кости+сухожилия). В передней же части туши больше соединительной ткани, снижающей пищевую ценность мяса. Учитывая разное качество отдельных частей туши мясо-баранину разделяют на 6 отрубов, которые объединяются в 2 сорта. К 1 сорту относятся отруба с более высокой пищевой ценностью: тазобедренный, поясничный, лопаточно-спинной; 2 сорт включает менее ценные отруба: зарез, предплечье, заднюю голяшку [2, 3].

Южный Урал обладает большими потенциальными возможностями для производства овцеводческой продукции. На Южном Урале разводятся овцы южноуральской, ставропольской, алтайской, цыгайской пород. Поэтому изучение сортового состава туши и определение выхода отрубов I и II сорта позволяет установить ее товарную ценность и направление использования мясной продукции. Это позволяет разработать пути рационального использования биологического потенциала продуктивности овец отечественных пород, что и определяет актуальность темы исследования [5, 6].

В связи с этим нами был проведен научно-хозяйственный опыт в ООО «Нива» Кувандыкского района и колхозе «Россия» Илекского района Оренбургской области на овцах цигайской, южноуральской и ставропольской породы. Из ягнят-одинцов февральского окота были отобраны 2 группы баранчиков и 1 ярочек по 20 голов в каждой. В 3-недельном возрасте баранчики II группы были кастрированы открытым способом. При проведении исследования условия содержания и кормления для животных всех групп были идентичны.

Анализ данных убоя свидетельствует, что во всех случаях в туше молодняка всех генотипов наибольшей массой характеризовались отруба I сорта (табл. 1). Они же занимали и максимальный удельный вес в туше. Причем с возрастом, вследствие улучшения качества мясной продукции, абсолютная масса и выход отрубов I сорта повышались у молодняка всех групп. Так, у баранчиков цигайской породы масса и удельный вес отрубов I сорта с 8 до 12 мес повысились на 4,36 кг (26,8%) и 2,25%, валушков – на 3,46 кг (22,6%) и 2,26%, ярочек – на 2,86 кг (22,2%) и 2,31%. У молодняка южноуральской породы увеличение изучаемых показателей с возрастом составляло соответственно 3,14 кг (20,8%) и 1,89%; 3,74 кг (27,8%) и 1,97%; 2,46 кг (21,5%) и 1,63%, животных ставропольской породы – 2,74 кг (20,4%) и 2,02%; 2,59 кг (22,2%) и 1,79%; 2,32 кг (20,4%) и 1,85%.

Что касается отрубов II сорта, то следует отметить увеличение абсолютной их массы с возрастом и уменьшение относительного выхода в туше молодняка всех генотипов, что обусловлено повышением качества мясной продукции.

Установлены и межгрупповые различия по абсолютной массе отрубов I сорта. Достаточно отметить, что в 8-месячном возрасте баранчики цигайской породы превосходили валушков и ярочек по величине изучаемого показателя на 0,96 кг (6,3%, $P < 0,05$) и 2,41 кг (18,7%, $P < 0,01$), а в конце выращивания в 12 мес - на 1,86 кг (9,9%, $P < 0,01$) и 4,87 кг (34,0%, $P < 0,001$). По южноуральской породе разница в пользу баранчиков составляла 1,66 кг (12,7%, $P < 0,05$) и 3,67 кг (32,1%, $P < 0,001$), 1,06 кг (6,2%, $P < 0,05$) и 4,35 кг (31,3%, $P < 0,001$), по ставропольской – соответственно 1,75 кг (15,0%, $P < 0,01$) и 3,79 кг (39,3%, $P < 0,001$), 1,90 кг (13,3%, $P < 0,01$) и 4,21 кг (35,2%, $P < 0,001$).

По относительному выходу отрубов I сорта существенных межгрупповых различий не установлено, хотя и отмечалась тенденция некоторого превосходства валушков. Следует отметить, что максимальной массой и выходом в туше молодняка всех групп отличались лопаточно-спинной и тазобедренный отрубы, характеризующиеся наибольшей пищевой ценностью. При этом на их долю в конце выращивания приходилось свыше 75% массы туши. В отношении отрубов II сорта установлена такая же закономерность.

Установлены и межпородные различия по сортовому составу туши молодняка. При этом, как по абсолютной массе отрубов I сорта, так и по относительному их выходу, преимущество было на стороне молодняка цигайской породы, что еще раз подтверждает более высокое качество мясной продукции животных этого генотипа.

Минимальной величиной изучаемых показателей характеризовались туши животных ставропольской породы, молодняк южноуральской породы занимал промежуточное положение. Достаточно отметить, что в 8-месячном возрасте преимущество баранчиков цигайской породы над сверстниками южноуральской и ставропольской пород по абсолютной массе отрубов I сорта составляло соответственно 1,14 кг (7,6%) и 2,80 кг (20,8%), а по относительному выходу – 1,28% и 2,81%. По валушкам разница в пользу животных цигайской породы составляла 1,87 кг (13,7%) и 3,59 кг (30,7%), 1,23% и 2,67%, по ярочкам – 1,42 кг (12,6%) и 3,22 кг (33,4%), 1,48% и 2,72%.

Аналогичная закономерность отмечалась и в конце выращивания. Так, в 12-месячном возрасте баранчики цигайской породы превосходили сверстников южноуральской и ставропольской пород по абсолютной массе отрубов I сорта на 2,36 кг (12,9%, $P < 0,01$) и 4,42 кг (27,3%, $P < 0,001$), а по относительному их выходу – на 1,64% и 3,04%. Разница по валушкам в пользу молодняка цигайской породы составляла соответственно 1,56 кг (9,1%, $P < 0,05$) и 7,46 кг (31,2%, $P < 0,001$), 1,52% и 3,14%, а по ярочкам преимущество животных цигайской породы составляло 1,84 кг (13,2%, $P < 0,05$), и 3,76 кг (31,4%, $P < 0,01$), 2,16% и 3,18%. В свою очередь баранчики южноуральской породы превосходили сверстников ставропольской породы по абсолютной массе отрубов I сорта в 8-месячном возрасте на 1,66 кг (12,4%), относительному выходу - на 1,53%, валушки этого генотипа превосходили сверстников ставропольской породы в анализируемый возрастной период на 1,75 кг (15,0%) и 1,44%, по ярочкам разница в пользу молодняка южноуральской породы составляла соответственно 1,78 кг (18,5%) и 1,24%. В 12 мес установленное ранее преимущество баранчиков южноуральской породы

над аналогами ставропольской по абсолютной массе отрубов I сорта увеличилось и составило 2,06 кг (12,7%, P<0,01), а относительному выходу – 1,40%, по валушкам разница в пользу молодняка южноуральской породы составляла соответственно 2,90 кг (20,3%, P<0,05) и 1,62%, по ярочкам – 1,92 кг (16,0%, P<0,05) и 1,02%.

Таблица 1. Сортовой разруб туши по торговой классификации ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Наименование отруба	Возраст, мес.											
	8						12					
	Группа											
	I		II		III		I		II		III	
кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	
Цигайская порода												
Масса туши	18,63±1,01	100	17,49±0,47	100	14,82±0,76	100	23,04±1,37	100	20,91±0,49	100	17,66±0,19	100
Лопаточноспинной	7,24±0,44	38,86	6,81±0,20	38,94	5,74±0,16	38,73	9,04±0,55	39,24	8,21±0,41	39,26	6,91±0,46	39,13
Тазобедренный	6,82±0,29	36,61	6,50±0,12	37,16	5,52±0,34	37,24	8,78±0,25	38,11	8,08±0,43	38,64	6,70±0,27	38,0
Поясничный	2,17±0,30	11,65	1,96±0,41	11,21	1,60±0,50	10,80	2,77±0,19	12,02	2,44±0,24	11,67	2,11±0,62	11,95
Итого I сорта	16,23±0,76	87,12	15,27±0,39	87,31	12,86±0,42	86,77	20,59±1,61	89,37	18,73±0,17	89,57	15,72±0,27	89,08
Зарез	0,54±0,11	2,89	0,49±0,10	2,80	0,43±0,06	2,90	0,63±0,08	2,73	0,56±0,10	2,68	0,49±0,05	2,77
Предплечье	0,97±0,10	5,21	0,90±0,11	5,15	0,78±0,11	5,26	1,04±0,05	4,51	0,93±0,08	4,45	0,81±0,07	4,58
Задняя голяшка	0,89±0,21	4,78	0,83±0,17	4,74	0,75±0,20	5,07	0,78±0,14	3,39	0,69±0,21	3,30	0,64±0,15	3,62
Итого II сорта	2,40±0,40	12,88	2,22±0,34	12,69	1,96±0,35	13,23	2,45±0,27	10,63	2,18±0,22	10,43	1,94±0,24	10,97
Южноуральская порода												
Масса туши	17,58±0,32	100	15,60±0,37	100	13,39±0,48	100	20,78±0,38	100	19,50±0,44	100	15,97±0,40	100
Лопаточноспинной	6,72±0,21	38,23	5,98±0,15	38,35	5,11±0,14	38,16	8,10±0,17	38,99	7,60±0,15	38,97	6,10±0,17	38,20
Тазобедренный	6,41±0,15	36,46	5,76±0,13	36,92	4,92±0,09	36,75	7,71±0,08	37,10	7,41±0,13	38,00	6,02±0,06	37,70
Поясничный	1,96±0,11	11,15	1,69±0,40	10,83	1,39±0,33	10,38	2,42±0,07	11,65	2,16±0,33	11,08	1,76±0,14	11,02
Итого I сорта	15,09±0,13	85,84	13,43±0,22	86,08	11,42±0,30	85,29	18,23±0,09	87,73	17,17±0,19	88,05	13,88±0,08	86,92
Зарез	0,57±0,07	3,24	0,55±0,06	3,53	0,47±0,06	3,51	0,60±0,06	2,89	0,57±0,07	2,92	0,50±0,06	3,13
Предплечье	1,04±0,03	5,92	0,88±0,09	5,61	0,79±0,06	5,90	1,08±0,37	5,19	0,90±0,53	4,62	0,81±0,40	5,07
Задняя голяшка	0,88±0,24	5,00	0,74±0,59	4,81	0,71±0,34	5,30	0,87±0,07	4,19	0,86±0,08	4,41	0,78±0,05	4,88
Итого II сорта	2,49±0,29	14,16	2,17±0,48	13,92	1,97±0,37	14,71	2,55±0,33	12,27	2,33±0,54	11,95	2,09±0,38	13,08
Ставропольская порода												
Масса туши	15,93±0,42	100	13,80±0,43	100	11,47±0,36	100	18,73±0,27	100	16,51±0,29	100	13,92±0,38	100
Лопаточноспинной	6,02±0,17	37,79	5,23±0,18	37,90	4,32±0,14	37,66	7,23±0,13	38,60	6,40±0,12	38,77	5,36±0,16	38,50
Тазобедренный	5,69±0,16	35,72	5,01±0,17	36,30	4,17±0,14	36,36	6,88±0,11	36,73	6,11±0,13	37,00	5,10±0,15	36,64
Поясничный	1,72±0,07	10,80	1,44±0,05	10,44	1,15±0,04	10,03	2,06±0,05	11,00	1,76±0,04	10,66	1,50±0,06	10,76
Итого I сорта	13,43±0,40	84,31	11,68±0,40	84,64	9,64±0,32	84,05	16,17±0,29	86,33	14,27±0,29	86,43	11,96±0,38	85,90
Зарез	0,63±0,05	3,95	0,53±0,03	3,84	0,45±0,02	3,92	0,71±0,04	3,79	0,62±0,02	3,76	0,53±0,05	3,82
Предплечье	0,99±0,06	6,21	0,84±0,04	6,09	0,72±0,03	6,28	1,05±0,02	5,61	0,92±0,04	5,57	0,79±0,05	5,68
Задняя голяшка	0,88±0,05	5,53	0,75±0,03	5,43	0,66±0,04	5,75	0,80±0,02	4,27	0,70±0,03	4,24	0,64±0,05	4,60
Итого II сорта	2,50±0,16	15,69	2,12±0,10	15,36	1,83±0,08	15,95	2,56±0,08	13,67	2,24±0,10	13,57	1,96±0,14	14,10

В основу сортировки мяса-баранины по колбасной классификации положено наличие в мякоти жира и соединительной ткани. С учетом этого мякоть после обвалки разделяют на 2 сорта: баранина жирная – мясо с наличием подкожного жира в грудной и поясничной частях, с содержанием 1,5% соединительной ткани, баранина нежирная – мясо, не имеющее покровного жира.

Полученные при убое молодняка всех генотипов данные и их анализ свидетельствуют, что с возрастом независимо от пола и физиологического состояния животных происходило увеличение как массы всей мякоти туши, так и массы нежирной и жирной баранины.

Что касается относительной массы нежирной и жирной баранины, то возрастная динамика этих сортов мяса имели разнонаправленный характер. При этом содержание нежирной баранины в туше молодняка всех групп с возрастом снижалось, а жирной – повышалось, что обусловлено изменением направления обменных процессов в организме животных (табл. 2).

Таблица 2. Колбасная сортировка мяса молодняка овец ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Группа	Сорт мяса	Возраст, мес					
		4		8		12	
		кг	%	кг	%	кг	%
Цыгайская порода							
I	Мякоти всего:	8,02±0,48	100	13,98±0,16	100	18,28±0,24	100
	нежирная	5,31±0,26	66,21	9,06±0,16	64,81	11,69±0,23	63,95
	жирная	2,71±0,75	33,79	4,92±0,21	35,19	6,59±0,32	36,05
II	Мякоти всего:	7,63±0,33	100	13,29±0,29	100	16,64±0,14	100
	нежирная	4,71±0,26	61,73	8,27±0,27	62,23	10,21±0,27	61,36
	жирная	2,92±0,12	38,27	5,02±0,16	37,77	6,43±0,41	38,64
III	Мякоти всего:	6,20±0,46	100	11,26±0,24	100	14,17±0,26	100
	нежирная	3,96±0,15	63,87	6,69±0,21	59,41	7,95±0,18	56,10
	жирная	2,24±0,37	36,13	4,57±0,20	40,59	6,22±0,27	43,90
Южноуральская порода							
I	Мякоти всего:	6,88±0,20	100	12,81±0,33	100	16,01±0,38	100
	нежирная	4,62±0,15	67,15	8,40±0,13	65,57	10,36±0,13	64,71
	жирная	2,26±0,32	32,85	4,41±0,44	34,43	5,65±0,33	35,29
II	Мякоти всего:	6,29±0,16	100	11,50±0,34	100	15,25±0,47	100
	нежирная	3,93±0,12	62,48	7,33±0,12	63,74	9,53±0,19	62,49
	жирная	2,36±0,26	37,52	4,17±0,37	36,26	5,72±0,66	37,51
III	Мякоти всего:	5,73±0,26	100	9,94±0,47	100	12,60±0,38	100
	нежирная	3,69±0,16	64,40	6,00±0,12	60,36	7,18±0,19	56,98
	жирная	2,04±0,26	35,60	3,94±0,49	39,64	5,42±0,19	43,00
Ставропольская порода							
I	Мякоти всего:	6,35±0,19	100	11,32±0,37	100	13,91±0,28	100
	нежирная	4,33±0,16	68,19	7,53±0,28	66,52	9,10±0,25	65,42
	жирная	2,02±0,03	31,81	3,79±0,09	33,48	4,81±0,04	34,58
II	Мякоти всего:	5,81±0,24	100	9,91±0,35	100	12,52±0,29	100
	нежирная	3,70±0,20	63,68	6,36±0,25	64,18	7,95±0,20	63,50
	жирная	2,11±0,05	36,32	3,55±0,11	35,82	4,57±0,09	36,50
III	Мякоти всего:	4,57±0,19	100	8,30±0,29	100	10,59±0,33	100
	нежирная	3,00±0,14	65,65	5,12±0,20	61,69	6,11±0,21	57,70
	жирная	1,57±0,06	34,35	3,18±0,10	38,31	4,48±0,12	42,30

Так, у баранчиков цыгайской породы изменение величины изучаемых показателей с 4-х до 12 мес. составляло 2,26%; валушков – 0,37%; ярочек – 7,77%. Незначительное увеличение доли жирной баранины в туше валушков, по-видимому, обусловлено индивидуальными особенностями животных.

Аналогичная закономерность изменения содержания отдельных сортов мяса в туше с возрастом наблюдалась и у молодняка южноуральской породы. Так, у баранчиков этого генотипа снижение доли нежирного мяса и повышение содержания жирной мякоти в возрастной период с 4-х до 12-месячного возраста составляло 2,44%; у валушков эти показатели с возрастом практически не изменились при некотором колебании в 8 мес., у ярочек изменились на 7,42%.

У баранчиков ставропольской породы изменение величины изучаемых показателей с возрастом составило 2,77%; у валушков остались практически на том же уровне, у ярочек изменения составили 7,95%.

Анализ данных сортового состава туши молодняка разных генотипов свидетельствует об определенных межгрупповых различиях. Нежирная баранина, как по абсолютной ее массе, так и по относительному выходу преимущество больше у баранчиков. Эта закономерность была характерна для молодняка всех генотипов.

Так, в 4-месячном возрасте преимущество баранчиков цигайской породы над валушками и ярочками того же генотипа по абсолютной массе нежирной баранины составляло 0,60 кг (12,7%, $P < 0,05$) и 1,35 кг (34,1%, $P < 0,01$), относительному выходу – 4,48% и 2,34%; в 8 мес. разница в пользу баранчиков составляла соответственно 0,79 кг (9,6%, $P < 0,05$) и 2,37 кг (35,7%, $P < 0,001$), 2,58% и 5,40%; в 12 мес. превосходство баранчиков составляло 1,48 кг (14,5%, $P < 0,01$) и 3,74 кг (47,0%, $P < 0,001$), 2,59% и 7,85%.

В 4-месячном возрасте валушки и ярочки южноуральской породы уступали баранчикам по абсолютной массе нежирной баранины на 0,69 кг (17,5%, $P < 0,05$) и 0,93 кг (25,2%), а относительному ее выходу на 4,67% и 2,75%; в 8 мес. преимущество баранчиков по величине изучаемых показателей стало более существенным и составляло 1,07 кг (14,6%, $P < 0,05$) и 2,40 кг (40,0%, $P < 0,01$), 1,83% и 5,21%, а в 12-месячном возрасте это превосходство составляло соответственно 0,83 кг (8,7%, $P < 0,05$) и 3,18 кг (44,3%, $P < 0,001$), 2,22% и 7,73%.

Аналогичная закономерность отмечена и по ставропольской породе. Достаточно отметить, что баранчики превосходили валушков и ярочек в 4-месячном возрасте по абсолютной массе нежирной баранины на 0,63 кг (17,0%, $P < 0,05$) и 1,33 кг (44,3%, $P < 0,01$), относительному ее выходу на 4,51% и 2,54%; в 8 мес. соответственно на 1,17 кг (18,4%, $P < 0,01$) и 2,41 кг (47,1%, $P < 0,001$), 2,34% и 4,83%; в 12 мес. это преимущество баранчиков составляло 1,15 кг (14,5%, $P < 0,01$) и 2,99 кг (48,9%, $P < 0,001$), 1,92% и 7,72%.

Характерно, что минимальными показателями нежирной говядины как в абсолютных, так и относительных величинах характеризовались ярочки.

По показателям жирной баранины установлена ниже описанная закономерность. По цигайской породе в 4-месячном возрасте лидирующее положение как по абсолютной массе жирной баранины, так и относительному ее выходу занимали валушки. В 8-месячном возрасте их преимущество над баранчиками и ярочками по абсолютной массе жирной баранины составляло 0,10 кг (2,0%) и 0,45 кг (9,8%). При этом наименьшей массой жирного мяса характеризовались туши ярочек при более высоком относительном его выходе. Разница в их пользу составляла 2,82-5,40%.

В 12 мес. ранг распределения молодняка подопытных групп по содержанию в туше жирной баранины сохранился. При этом ярочки уступали валушкам по абсолютной ее массе на 0,21 кг (3,4%), но превосходили их по относительному содержанию жирного мяса на 5,26%. Валушки в свою очередь превосходили баранчиков по относительной массе жирной баранины, но уступали им на 0,16 кг (2,5%) по абсолютному показателю.

По южноуральской породе в 4-месячном возрасте ранг распределения молодняка по абсолютной массе и относительному выходу жирной баранины был таким же, как и у животных цигайской породы. В 8-месячном возрасте по абсолютному показателю лидирующее положение занимали баранчики. Их превосходство над валушками и ярочками составляло 0,24 кг (5,7%) и 0,47 кг (11,9%). В то же время по относительному выходу жирного мяса они уступали им соответственно на 1,83% и 5,21%, имея преимущество над ярочками по абсолютному показателю на уровне 0,23 кг (5,8%), по относительному выходу уступали им на 3,38%.

В 12-месячном возрасте установлено преимущество валушков по абсолютной массе жирной баранины, которое составляло над баранчиками 0,07 кг (1,2%), ярочками – 0,30 кг (5,5%). По относительному выходу этого сорта мяса лидирующее положение занимали ярочки. Их преимущество над баранчиками составляло 7,71%, валушками – 5,49%. В свою очередь валушки превосходили баранчиков по величине изучаемого показателя на 2,22%.

Что касается возрастной динамики массы жирной баранины и ранга распределения молодняка ставропольской породы разного пола и физиологического состояния, то как по абсолютной, так и относительной массе она была практически таковой у животных южноуральской породы.

При этом в 4-месячном возрасте валушки превосходили баранчиков и ярочек по этим показателям соответственно на 0,09 кг (4,4%) и 0,54 кг (34,4%); 4,51 и 1,97%. В 8-месячном возрасте баранчики превосходили валушков и ярочек по абсолютной массе жирного мяса на 0,24 кг (6,8%) и 0,61 кг (19,2%), но уступали им по ее выходу на 2,34% и 4,83% соответственно. В 12-месячном возрасте установлена такая же закономерность, что и в 8 мес. Так, в этом возрасте преимущество баранчиков над валушками и ярочками по массе жирной баранины составляло 0,24 кг (5,2%) и 0,39 кг (7,4%), в то же время у них был на 1,92% и 7,72% ниже ее удельный вес в туше.

Установлены и межпородные различия по выходу отдельных сортов мяса-баранины. При этом вследствие большей массы всей мякоти молодняк цыгайской породы по абсолютной массе как нежирной, так и жирной баранины имел преимущество над сверстниками южноуральской и ставропольской пород. Что касается относительного выхода отдельных сортов мяса, то удельный вес нежирной баранины в туше молодняка цыгайской породы был несколько ниже, а жирной – выше, чем у сверстников южноуральской и ставропольской пород. Достаточно отметить, что преимущество баранчиков цыгайской породы над аналогами южноуральской и ставропольской пород по относительному выходу жирной баранины в конце выращивания в 12-месячном возрасте составляло соответственно 0,76% и 1,47%; по валушкам разница в пользу молодняка цыгайской породы была на уровне 1,13% и 2,14%; по ярочкам – 0,90% и 1,60%.

Таким образом, у молодняка овец разных генотипов наблюдалось сходная возрастная динамика изменения сортового состава мякоти. Причем внутри каждой породы распределение мяса по сортам у баранчиков, валушков и ярочек обусловлено неодинаковой интенсивностью накопления жировой ткани в туше. На ранних стадиях выращивания жировая ткань интенсивнее накапливалась в организме валушков вследствие кастрации.

При дальнейшем выращивании после 4-месячного возраста наиболее интенсивным накоплением жировой ткани отличались ярочки, что обусловлено особенностью физиологических процессов, протекающих в их организме. Баранчики характеризовались наименьшими показателями жиросотложения.

Литература

1. Андриенко Д.А., Никонова Е.А., Шкилев П.Н. Состояние и тенденция развития овцеводства на Южном Урале//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2008. - № 1(17). - С. 86-88.
2. Косилов В.И., Шкилёв П.Н., Никонова Е.А., Андриенко Д.А. Сортовой состав мясной продукции молодняка овец разных пород на Южном Урале//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2012. - № 6 (38). - С. 135-138.
3. Кубатбеков Т.С., Мамаев С.Ш., Галиева З.А. Продуктивные качества баранчиков разных генотипов//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2014. - № 2. - С. 138-140.
4. Лушников В.П., Сазонова И.А., Шпуль С.В. Мясная продуктивность эдильбаевских баранчиков, выращенных в разных природно-климатических зонах// Овцы, козы, шерстяное дело. - 2014.- № 1.- С. 29-30.
5. Шкилёв П.Н., Косилов В.И., Никонова Е.А., Возрастные изменения некоторых анатомических частей туши молодняка овец Южного Урала//Овцы, козы, шерстяное дело. - 2014. - № 2. - С. 24-26.
6. Юлдашбаев Ю.А., Церенов И.В. Мясная продуктивность баранчиков калмыцкой курдючной породы разных конституционально-продуктивных типов//Зоотехния. - 2013. - № 6. - С. 5-7.

УДК 615.36

Доктор геогр. наук **К.Б. КЛОКОВ**

(СПбГУ, k.klokov@spbu.ru)

Доктор техн. наук **В.В. МИХАЙЛОВ**

(СПИИ РАН, mwwcari@gmail.com)

ВЫЯВЛЕНИЕ ТЕРРИТОРИЙ КЛИМАТИЧЕСКОГО ОПТИМУМА ДЛЯ ТРАДИЦИОННОГО ОЛЕНЕВОДСТВА КОРЕННЫХ НАРОДОВ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

Северное оленеводство, климатические условия, олени пастбища, математическое моделирование, коренные народы Севера

Традиционное северное оленеводство является основой существования коренных народов во многих северных регионах России. Возможности его сохранения и устойчивого развития зависят как от социально-экономических, так и от природных факторов. Важнейшим природным фактором, определяющим возможности развития оленеводства, считаются кормовые ресурсы пастбищ. Однако эта точка зрения не согласуется с некоторыми фактами. Так, за последние десятилетия рост поголовья оленей наблюдался в тундрах Ямало-Ненецкого автономного округа (далее ЯНАО) – т.е. в регионе с наиболее острым дефицитом кормовых ресурсов. В то же время во многих других регионах, где ресурсы пастбищ используются неполностью, поголовье северных оленей сокращается или остается на низком уровне, несмотря на значительные финансовые вливания со стороны государства [1, 2].

Недавно проведенные исследования таймырской популяции дикого северного оленя [3, 4, 5] дают основания для новой гипотезы, согласно которой не менее важную роль для северного оленя играют условия теплового баланса, причем наиболее чувствительны животные к перегреву в теплое время года. В жаркую летнюю погоду физиологическая активность жизненных процессов у северных оленей резко снижается и животные не способны накопить достаточный запас питательных веществ перед зимним периодом. После неудачной летовки снижается половая активность самцов и повышается яловость самок, при повышенных затратах энергии зимой (возможные причины: низкие температуры, сильные ветра, глубокий снег) возрастает риск гибели животных, а истощенные самки не могут принести следующей весной здорового потомства. Эти экологические соображения могут быть отнесены не только к дикому, но и к домашнему северному оленю.

Возможность оценить на основании объективных данных, на каких территориях климатические условия более, а на каких менее благоприятны для оленеводства важна для планирования развития этой отрасли и для принятия решений по ее государственной поддержке как традиционной основы образа жизни коренных народов Севера. Так, в связи с острым недостатком кормовых ресурсов оленьих пастбищ в тундрах ЯНАО встает вопрос о возможности перемещения части поголовья оленей к югу, в область лесоболотных таежных ландшафтов, где поголовье оленей всегда было небольшим и кормовые ресурсы пастбищ недоиспользуются. Однако нельзя исключить, что низкий уровень поголовья оленей там объясняется климатическими условиями.

До недавнего времени не было современных компьютерных технологий, позволяющих оценить условия теплового баланса оленей на больших территориях. Несколько лет назад в Санкт-Петербургском институте информатики и автоматизации РАН была построена математическая модель для расчета составляющих теплового баланса северного оленя с целью определения ограничений, вызванных воздействием основных климатических факторов (температуры воздуха, скорости ветра, глубины и плотности снежного покрова, солнечной радиации, облачности и других) на жизнедеятельность и территориальное размещение животных и разработана соответствующая методика биоклиматического моделирования [3-6]. По современным представлениям, благоприятными для их существования являются территории, где поддержание теплового баланса происходит за счет работы физиологической системы терморегуляции с участием поведенческих адаптаций. Такие территории называются термонеutralными зонами (ТНЗ). В целом, состояние физиологической системы терморегуляции можно оценить по величине обобщенного теплового сопротивления организма животного, расчет которого проводится на компьютерной модели теплового баланса. Нормированная величина теплового сопротивления характеризует запас устойчивости системы терморегуляции оленя к перегреву или переохлаждению и, таким образом, может служить показателем благоприятности для него погодно-климатических условий. С помощью этой методики была выполнена оценка биоклиматической структуры ареала таймырской популяции диких северных оленей, определены границы ТНЗ на севере Красноярского края, а также дана оценка возможного

смещения этих границ при повышении и снижении средних температур воздуха [7, 8]. Модель дает возможность рассчитать границы ТНЗ отдельно для взрослых оленей и для телят для среднего по метеорологическим условиям года, а также позволяет оценить вероятность выхода за пределы границ ТНЗ в годы с положительными и отрицательными температурными отклонениями.

В данной работе мы с помощью указанного метода проанализировали климатическую обусловленность пространственного распределения мест наиболее интенсивного летнего выпаса оленей в ЯНАО. С этой целью были собраны сведения о фактическом размещении оленьих стад на наиболее насыщенных оленями территориях и проведены расчеты границ ТНЗ для ЯНАО и прилегающих территорий Ханты-Мансийского автономного округа. Расчеты были выполнены по среднемесячным показателям, зафиксированным 24 метеостанциями.

ЯНАО – единственный в мире регион развитого северного оленеводства, в котором поголовье домашних северных оленей в течение последних десятилетий устойчиво растет. По данным окружной статистики с 2000 по 2014 гг. оно увеличилось с 504,7 тыс. до 739,9 тыс. голов, а его доля в общем поголовье домашних оленей по РФ достигла 45%. При этом основная масса оленей – 40% окружного поголовья – сосредоточена в тундровой зоне, где рост поголовья привел к перегрузке пастбищ. Особенно много оленей на полуострове Ямал: там к 2014 г. фактическое поголовье оленей почти в три раза превысило величину оленеёмкости, рассчитанную на основании кормовой продуктивности пастбищ [9]. Из-за особенностей слагающих пород (рыхлых и сильно опесчаненных) и ветрового режима в осенне-зимний период деградация растительного покрова под действием выпаса на Ямале способствует формированию песчаных обнажений по положительным элементам рельефа. Совокупная площадь песков на полуострове составляет около 5,5% площади суши, а в его центральной части локально достигает 19% [10].

Территориальное распределение оленей на полуострове Ямал имеет сложный характер, отражающий исторически сложившиеся особенности традиционного хозяйства различных территориальных групп коренного населения. Вместе с тем его можно объяснить и различиями в климатических условиях. По-видимому, оленеводы, прекрасно знающие особенности местного климата, выбирают в качестве основных районов выпаса наиболее комфортные по погодным условиям для оленей участки. Результаты моделирования показывали, что основное влияние на размещение стад оказывают условия теплового баланса в самые теплые месяцы года – июль и август.

По особенностям размещения оленеводства в пределах полуострова можно выделить три широтные полосы: северную, среднюю и южную. Северная полоса – Тамбейские и Сеяхинские тундры – летом полностью находится в пределах ТНЗ. Эта территория используется для оленеводства несколькими сотнями частных хозяйств оленеводов (частично объединенными в общины), которые в общей сложности владеют 60 тыс. голов оленей (здесь и далее величина поголовья оленей приводится по данным окружной статистики ЯНАО на 1.01.2013 г.), а также муниципальным предприятием «Ямальское» (7,5 тыс. гол.). Все эти стада не покидают северной части полуострова, совершая небольшие круговые миграции или перекочевывая летом на западное побережье полуострова, а зимой – в его центральную часть.

Тундры средней полосы заняты стадами двух муниципальных оленеводческих предприятий («Панаевское» и «Ярсалинское») и большим числом семейных и общинных хозяйств. Данные моделирования показали, что пастбища вдоль западного берега Ямала (побережья Байдарацкой губы) все лето находятся в пределах ТНЗ. Именно там и наблюдается основная концентрация оленьих стад. Здесь собираются стада всех бригад муниципальных предприятий (40,8 тыс. оленей) и основная часть семейных хозяйств, зарегистрированных в Панаевске (169 хозяйств, 24,9 тыс. оленей) и в Яр-Сале (290 хозяйств – 42,8 тыс. оленей); здесь же выпасаются стада крупнейшей общины «Харп» (58,3 тыс. оленей). Это, в общей сложности, 167 тыс. оленей.

В восточной части полуострова в средние по метеоусловиям годы в июле и августе достигается верхняя тепловая граница ТНЗ для взрослых оленей. Поголовье оленей тут значительно меньше: у жителей поселков Мыс Каменный и Яптик-Сале их зарегистрировано всего 9,5 тыс., а в поселке Новый Порт – 11,6 тыс. голов.

Южная полоса ямальских тундр в июле и августе находится за верхней тепловой границей ТНЗ. Пастбища здесь используются стадами муниципальных хозяйств только во время весенних и осенних миграций. Летом, по р. Юрибей, расположены стойбища членов семей оленеводов, которые, уходя с оленями на север, оставляют здесь стариков и детей для заготовки рыбы. Лишь на востоке, у

Обской губы, держат свои небольшие стада ненцы-рыбаки: в поселке Салемал зарегистрировано 2,4 тыс. гол. оленей.

Таким образом, хотя в летнее время домашние олени встречаются почти по всей территории южного и среднего Ямала, основная их концентрация имеет место вдоль побережья Байдарацкой губы, где условия теплового баланса наилучшие. Уйти дальше на север бригады не могут из-за недостатка времени для миграций, а также потому, что более северные пастбища заняты сеяхинскими и тамбейскими оленеводами, не совершающими миграций на юг.

Зимой практически все тундры Ямала находятся в пределах ТНЗ. Лишь в отдельные особенно холодные годы есть риск переохлаждения для телят на самом севере полуострова. На остальной его части переохлаждение практически исключено, т.е. по условиям теплового баланса олени могли бы оставаться там всю зиму. Тем не менее стада муниципальных хозяйств и общин на полуострове не зимуют, так как пастбища там и без того перегружены. Так поступают лишь некоторые семейные хозяйства, вызывая этим нарекания со стороны оленеводов, уходящих зимовать на юг.

Однако зимовка с оленями на Ямале содержит и еще один климатический риск: здесь возможно образование ледяной корки, которое происходит при резких перепадах температуры, близкой к нулю. В этом отношении более опасны условия в средней и южной частях полуострова, особенно в его западной части. На севере Ямала из-за холмистого рельефа образование корки ограничивается отдельными участками, она не охватывает сплошь больших массивов пастбищ [11]. Поэтому только север Ямала считается у оленеводов территорией, благоприятной для круглогодичного выпаса.

Территория между г. Салехард и пгт. Тазовский, где находится массив летних пастбищ Надымского и Пуровского районов, летом существенно выходит за верхнюю тепловую границу ТНЗ. В июле здесь вероятен выход теплосбаланса за верхний предел ТНЗ не только у взрослых оленей, но в отдельные годы также и у телят. Данные статистики показывают, что в этих районах за последние 50 лет прироста поголовья оленей не было.

Дальше к югу, на территории Ханты-Мансийского автономного округа, условия теплового баланса оленей ежегодно существенно выходят за верхний предел ТНЗ в июле-августе, а некоторых местах достигают его уже в июне. Это означает, что даже при наличии достаточных кормовых ресурсов летний выпас оленей здесь не может быть столь же эффективен, как в тундре.

Таким образом, результаты моделирования теплового баланса существенно помогают объяснить исторически сложившиеся особенности размещения традиционного оленеводства Западной Сибири. Фактор теплового баланса оказывается наиболее значимым летом, поэтому ямальские оленеводы, используя ограниченное время весенней миграции, уходят как можно дальше на север и концентрируют стада вдоль западного побережья Ямала, где теплоотдача увеличивается за счет более сильных ветров. Такая стратегия сводит к минимуму угрозу пересечения верхней границы ТНЗ. Представляется весьма вероятным, что указанные климатические особенности запечатлены в традиционных знаниях оленеводов, благодаря чему они и выбирают для летнего выпаса крупных стад наиболее комфортные для оленей по условиям их термического баланса территории, несмотря на истощение кормовых ресурсов.

Проведенные на модели расчеты позволяют также сделать предположение об изменении условий для оленеводства на Ямале в случае изменений климата. При повышении среднемесячной температуры воздуха на 2оС границы ТНЗ сдвинутся к Северу примерно на 100 км, что приведет к ухудшению условий содержания оленей, особенно в теплые годы. В результате южная часть полуострова Ямал может превратиться в зону «рискованного оленеводства», а зона комфортного выпаса сократится.

Исследование выполнено при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант № 15-06-04195.

Литература

1. **Klokov K.B.** National Fluctuations and Regional Variations in Domesticated Reindeer Numbers in the Russian North: Some Possible Explanations // *Sibirica*, 2011, vol. 10, issue 1. – P. 23-47.
2. **Klokov K.B.** Change in reindeer population number in Russia: an effect of the political context or of climate? // *Rangifer*, 32 (1), 2012. – P. 19-33.
3. **Mikhailov V.V.** Simulation of Animal's Heat Balance. Trans. of IV Int. Conf. Problems of Cybernetics and Informatics (PCI'2012). – Baku, 2012. – P. 47-63.

4. Михайлов В.В. Модель регулирования теплового баланса северного оленя, учитывающая сезонные изменения радиационных и метеофакторов // Труды СПИИРАН, вып. 13. СПб., 2013. – С. 255-276.
5. Михайлов В.В., Пестерева А.В. Зооклиматический мониторинг на основе модели теплового баланса животных и ГИС-технологий // Труды СПИИРАН, вып. 13. – СПб., 2013. – С. 276-291.
6. Михайлов В.В., Филь Ю.Ю. Автоматизированная система для проведения биоклиматических расчетов. «Наука в современном мире – XI Международная конференция»: Сб. научн. трудов. – М.: Спутник, 2012. – С. 203-211.
7. Макеев В.М., Клоков К.Б., Колпашников Л.А., Михайлов В.В. Северный олень в условиях изменяющегося климата. – СПб.: Лемма, 2014. – 244 с.
8. Scherbakov V., Mikhailov V., Kolpaschikov L., Alekandrov E. The Dynamics of climate indicators on areas of summer pastures of reindeer in Taimyr, Yakutia and Chukotka. Circum Arctic Rangifer Monitoring and Assessment (CARMA-7 Meeting). Vancouver, Canada, 2010.
9. Южаков А.А. Ненецкая аборигенная порода северных оленей: Дисс... уч. степ. доктора с-х. наук. – Салехард, 2003. – 320 с.
10. Golovatin M.G., Morozova L.M., Ektova S.N., Paskhalny S.P. 2010. The change of tundra biota at Yamal peninsula (the North of the Western Siberia, Russia) in connection with anthropogenic and climatic shifts. In B. Gutierrez and C. Pena, editors. Tundras: Wildlife and Climate trends. Nova Science Publishers, New York, USA. – P. 1-46.
11. Клоков К.Б. Воздействие изменений климата и промышленного освоения на оленеводческое хозяйство Ямала: кумулятивный эффект // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 30. – С. 211-214.

УДК 338.43.: 636.294

Доктор вет. наук **В.А. ЗАБРОДИН**
(СЗЦППО, sznmc@spb.lanck.net)
Доктор вет. наук **К.А. ЛАЙШЕВ**
(СЗЦППО, layshev@mail.ru)
Канд. с.-х. наук **И.К. ДУБОВИК**
(СЗЦППО, ivdubovik@yandex.ru)

РАЗВИТИЕ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЕВОДСТВА В РАМКАХ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ АРКТИЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ РОССИИ

Северное оленеводство, состояние, значение, научное обеспечение, инновационное развитие

Оленеводство является древнейшей отраслью животноводства, которая и в настоящее время занимает ведущее место в сельском и промышленном хозяйстве Крайнего Севера, несмотря на изменения, которые произошли в структуре сельскохозяйственного производства Заполярья в период проведения реформ.

По данным Б.В. Лашова (2012), к началу XXI века около 30% населения Севера РФ было занято в традиционных отраслях. А в оленеводческих районах эта доля в общей численности занятых составляла 40—45%. Таким образом, в настоящее время оленеводство остается главной отраслью в традиционной сфере занятости коренных малочисленных народов Севера и по существу единственной отраслью, сохраняющей традиционную технологию и организацию производства [1].

Экономическое значение этой отрасли определяется рациональным использованием скудных кормовых ресурсов обширных пространств Арктики, тундры, лесотундры, северной тайги. Это связано с тем, что продуктивно использовать имеющиеся 328 млн. га оленьих пастбищ Российской Федерации не может ни один вид сельскохозяйственных животных кроме оленей.

Северные олени – это источник такой ценной для условий Севера продукции, как мясо, субпродукты и шкуры, без которых практически невозможно существование малочисленных народностей Севера. Кроме того, эта продукция в силу своего качественного состава является залогом поддержки здоровья и работоспособности в жестких условиях Севера и всего пришлого населения. Большое значение в укреплении здоровья северян имеют медицинские препараты, получаемые из оленьих пантов, а в последнее время широкую известность приобрели биологически активные добавки, которые производят из отходов переработки пантов, окостеневших рогов северных оленей, а также медицинские препараты из эндокринно-ферментного сырья.

Вся продукция, получаемая от этой отрасли, является экологически чистой, так как олени выпасаются вдали от крупных индустриальных городов, где нет промышленного производства и

автомобильных дорог, их не подкармливают комбикормами с генномодифицированными добавками и антибиотиками и не вводят многочисленные вакцины [2].

Мясо северного оленя характеризуется как биологически полноценный, высокобелковый, достаточно калорийный продукт. Сравнение химического состава оленины и мяса других видов животных показало, что в ней содержится в 6 раз меньше жира, в 1,5 раза больше белка и минеральных веществ, чем в баранине или свинине. Оленина в отличие от говядины характеризуется высоким содержанием витаминов А - 1280, В₁ - 1,30, В₂ - 0,76, В₆ - 0,56, В₁₂ - 3,5, С - 29,9, РР - 15,2 мг/%, кальция составляет 16-22, фосфора - 210-240, магния - 18-23, натрия 55-60, калия - 280-340, железа - 2,0-5,3, цинка - 2,2-3,0, меди - 0,8-1,4, марганца 58-230 мкг/%. Кроме того, она отличается высоким соотношением полноценных и неполноценных белков, большим содержанием незаменимых аминокислот и азотистых экстрактивных веществ.

Продукты питания, полученные из оленины, являются особо ценными для детей, так как в них оптимально сочетается содержание белков, жиров, незаменимых аминокислот, витаминов, микро- и макроэлементов.

Оленеводство, как социальный фактор для коренных малочисленных народов Севера, имеет главное значение, так как оно было, есть и останется на обозримую перспективу основной отраслью их хозяйственной деятельности. Установлено, что в тех районах, где численность домашних оленей на одного коренного жителя выше среднего показателя по стране (11,4 гол.), сохраняется устойчивая положительная динамика воспроизводства численности малочисленных народов. Кочевое оленеводческое хозяйство способствует сохранению родного языка, традиционного жилья, одежды, обычаев. Семьи оленеводов отличаются от семей жителей поселков высокой устойчивостью брака, многодетностью, дети здесь воспитываются в атмосфере благожелательности и уважения к старшим, рано включаются в трудовые процессы [2].

Оленеводство сегодня - это главный путь сохранения северных этносов, «экологическая ниша» их уникальной культуры, которая требует концептуально иного, чем прежде, решения.

Северное домашнее оленеводство России составляет более 70% мирового поголовья животных, оно сосредоточено в 18 субъектах Федерации 4 федеральных округов. Это базовая отрасль традиционного хозяйствования малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока, основа занятости этих народов - в сфере производства материальных благ для своего жизнеобеспечения.

За период с 1927-го по 2011 г. численность домашних северных оленей в России постоянно изменялась (табл.).

На начало экономической реформы численность оленей составляла 2260,6 тыс. голов, из них 428,9 тыс. голов (19,0%) находилось в личной собственности.

Таблица. Динамика численности домашних северных оленей в России

Годы	Поголовье оленей, тыс. гол.	Годы	Поголовье оленей, тыс. гол.
1934	1434,7	1996	1695,0
1941	1931,2	1997	1592,3
1946	1821,5	1998	1485,1
1951	2054,5	1999	1356,4
1956	1993,2	2000	1244,0
1961	2103,7	2001	1196,4
1966	2369,5	2002	1246,4
1971	2463,9	2003	1236,4
1976	2279,7	2006	1298,5
1981	2267,6	2007	1445,6
1986	2205,9	2008	1475,3
1991	2260,6	2009	1517,5
1992	2207,8	2010	1552,9
1993	2126,6	2011	1571,1
1994	1965,5	2012	1620,2
1995	1833,9	2013	1674,0*

* Расчетные данные

Переход от планово-административных экономических отношений к рыночной экономике осуществлялся в северных регионах без технико-экономического обоснования, без учета специфики ведения северного оленеводства и социально-экономического положения аборигенов, при отсутствии законодательно-правовой базы и паритетных кредитно-финансовых отношений с предприятиями различных форм собственности - все это явилось причиной сокращения численности домашних северных оленей в России в период экономической реформы.

И, как следствие реформ, произошел развал снабженческо-заготовительной системы, материально-техническое обеспечение отрасли стало неудовлетворительным и не соответствовало нормативным требованиям; в оленеводстве была ликвидирована племенная служба; государство прекратило выплаты дотаций на продукцию оленеводства; не решались вопросы ротации кадров оленеводов и улучшения производственно-бытовых условий пастухов-олeneводов и их семей.

Позитивную роль в развитии оленеводства сыграло принятие 28 апреля 2000 года Правительством Российской Федерации постановления № 382 «О дополнительных мерах государственной поддержки северного оленеводства в 2000-2005 годах». В дальнейшем, в связи с включением оленеводства в 2006 году в национальный проект, а в 2007 г. - в число приоритетных подотраслей животноводства «Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции сырья и продовольствия на 2008-2012 гг.», темпы роста поголовья оленей и производства продукции данной отрасли заметно выросли.

За этот период наибольший рост поголовья оленей достигнут в оленеводческих хозяйствах: Ямало-Ненецкого, Ненецкого, Чукотского автономных округов, Республики Саха (Якутия) и Красноярского края. В остальных субъектах Федерации численность поголовья оленей остается стабильной. Вместе с тем следует отметить, что возможности наращивания поголовья домашних оленей используются неудовлетворительно, так как имеются значительные ресурсы свободных оленьих пастбищ и незанятых бывших оленеводов. Это в полной мере относится и ко всем субъектам Сибирского и Дальневосточного федеральных округов Российской Федерации.

Наши расчеты показывают, что на Севере России может производиться ежегодно около 30 тыс. тонн высококачественного диетического мяса оленей и субпродуктов 1 категории, более 70 тыс. шкур, более 30 тонн пантов и другого ценного эндокринно-ферментного и специального сырья [3].

Достижению указанных показателей, в первую очередь, должны способствовать инновационные разработки, которые необходимо активно внедрять в оленеводческих хозяйствах. Особое внимание следует обратить на следующие результаты научных исследований:

1. Дистанционный мониторинг состояния оленьих пастбищ.

Данная технология основана на хорошей взаимосвязи, с одной стороны, особенностей и продуктивности растительного покрова тундры, с другой стороны – его спектральных характеристик, получаемых с сенсоров современных космических спутников. Систематическая обработка и анализ спутниковых снимков по оленьим пастбищам даст возможность отслеживать состояние пастбищ, проводить типологию пастбищ по сезонам выпаса, динамику их продуктивности по годам, выявлять участки с интенсивным перевыпасом. Это позволит создать научно обоснованную систему сохранения и использования оленьих пастбищ, и как результат – активно наращивать объемы производства ценной продукции отрасли оленеводства, тем самым способствовать решению важных государственных задач по освоению Арктической зоны страны.

2. Оценка генетической ценности и выявление внутривидовой генетической изменчивости и идентификации популяций северных оленей.

Важную роль в развитии северного домашнего оленеводства сыграет оценка генетической ценности и выявление внутривидовой генетической изменчивости, и идентификации популяций северных оленей. Результаты генетических исследований позволят создать племенные репродукторы и значительно повысить эффективность племенной работы в стадах, проводить чистку стад от животных, имеющих генетические патологии. При проведении вышеуказанных работ целесообразно решать вопросы применения искусственного осеменения в оленеводстве. Это позволит расширить возможности и эффективно использовать межпородное скрещивание, которое обеспечит значительное повышение выхода мясной продуктивности.

Наряду с проведением генетических исследований целесообразно применять микрочипирование генетически ценных животных, что позволит, кроме того, проводить на современном уровне мониторинг миграции оленьих стад, а вместе с этим определять их принадлежность конкретному хозяину.

3. *Усовершенствование системы ветеринарно-профилактических и лечебных мероприятий в оленеводстве.*

Целесообразно рекомендовать применение комплексных препаратов нового поколения. Данные препараты могут в сочетании применяться для борьбы как с инфекционными заболеваниями (сибирская язва, некробактериоз, бруцеллез), так и с паразитарными болезнями (оводовые инвазии, арахноидозы, гельминтозы).

Рекомендуется разработка методов и осуществление мониторинга эпизоотической ситуации по основным инфекционным и инвазионным болезням животных на оленеводческих территориях с использованием ГИС технологий для анализа и прогнозирования развития эпизоотической обстановки в регионе.

4. *Повышение полноценного кормления северных оленей на основе энергетических витаминно-минеральных добавок.*

В подразделениях Северо-Западного регионального научного центра разработан углеводно-витаминно-минеральный кормовой концентрат, который можно успешно использовать для подкормки северных оленей в зимне-весенний период. Экономическая эффективность от применения кормовой добавки в стаде 1800 голов в течение 40 дней – более 1,2 млн. руб. [3].

5. *Комплексная промышленная технология переработки продукции оленеводства.*

Внедрение новых методов переработки не только мясной и шкурной продукции, но также и пантов, эндокринно-ферментного и специального сырья позволит организовать из него получение биологически активных добавок, увеличить занятость местного населения и повысить поступление налоговых отчислений в бюджет.

Например, конечным продуктом переработки сырья для реализации на внутреннем и международном рынке могут являться: косметика (кремы, гели, шампуни, декоративная косметика); ранозаживляющие материалы медицинского назначения (кровоостанавливающие губки, гели), биологически активные добавки и гомеопатические лекарственные средства (пептон, тимус, пепсин, кроветворные препараты и др.). Употребление хлебобулочных изделий, обогащенных порошком из пантов северных оленей, позволяет восполнить необходимую потребность человека в микро- и макроэлементах. Целесообразно организовать производство алкогольных и безалкогольных напитков с добавлением экстрактов из пантов северных оленей и т.д. [4].

Существенный вклад в обеспечение продовольственной безопасности Севера РФ внесет осуществление разработанного Северо-Западным региональным центром комплексного проекта "Инновационные технологии рационального использования биологических ресурсов Севера России для обеспечения продовольственной и экологической безопасности региона".

Таким образом, для повышения эффективности домашнего оленеводства и расширения ассортимента продукции, получаемой от этой отрасли, необходимо:

- разработать на научной основе и внедрить разработки по заготовке и технологии переработки биосырья северного оленеводства, технические условия и технологические приемы, обеспечивающие полное использование биоресурсов северного оленеводства;
- создать малоотходные технологические схемы переработки продукции оленеводства с целью получения продуктов питания, лекарственных средств, пищевых и кормовых добавок на основе научных исследований;
- построить новые и реконструировать существующие мощности по производству и заготовке, хранению и переработке продукции оленеводства;
- организовать производство изделий народного потребления, продукции традиционных народных, в том числе художественных, промыслов (пошив малиц, пим, тапочек, изделий из кожи, сувениров);
- создать систему подготовки и переподготовки высококвалифицированных кадров оленеводов, в том числе по агропромышленному менеджменту.

В заключение следует отметить, что в современных условиях с учетом государственной важности развития Арктической зоны РФ необходимо создание в качестве составных частей программы развития агропромышленного комплекса Северных регионов страны, а также внедрение в регионах Крайнего Севера новых наукоемких технологий ведения оленеводства, переработки уникальной продукции и сырья, получаемого в данной отрасли. Это будет способствовать успешному решению государственных задач промышленного освоения северных территорий, и вместе с тем

способствовать сохранению и развитию традиционного образа жизни коренных малочисленных народов Севера.

Литература

1. Лашов Б.В. Условия предпринимательства в традиционном хозяйстве коренных малочисленных народов севера (кмнс) // Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. – 2011. - Вып. 1. - Т. 6. - С. 28-34.
2. Лайшев К.А., Мухачев А.Д., Зеленский В.М. Агропромышленный комплекс Енисейского Севера // Научное обеспечение рационального природопользования Енисейского Севера: - Сб. научн. тр. – Новосибирск, 2002. - С. 4-32.
3. Лайшев К.А., Забродин В.А. Современное состояние и пути развития животноводства на Крайнем Севере // Современ. проблемы, модели и перспективы развития АПК. Сиб. науч.-исслед. ин-т экономики сел. хоз-ва. - Новосибирск, 2012. - С. 52-57.

УДК 637.412

Доктор с.-х. наук **П.П. ЦАРЕНКО**
(СПбГАУ, spbgau1965@mail.ru)
Соискатель **Л.А. КУЛЕШОВА**
(lusja@list.ru)

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ДИНАМИКА СТАРЕНИЯ КУРИНЫХ И ПЕРЕПЕЛИНЫХ ЯИЦ

Яйца куриные, перепелиные, динамика старения, методы определения

Птичье яйцо имеет очень сложный биохимический состав, обеспечивающий развитие новой жизни. Сотни различных питательных и биологически активных соединений находятся в тесном контакте, что вызывает многочисленные реакции и быстрое старение яиц. Ускоряет старение повышенная температура и кислород, проникающий через поры скорлупы.

При старении яиц быстро теряются их инкубационные и пищевые качества, поэтому очень важно уметь определять «возраст» яиц – степень их пригодности к использованию [2,3].

Основная цель исследований – найти оптимальный метод определения «возраста» куриных и перепелиных яиц.

В задачи исследований входило сравнительное изучение существующих методов определения «возраста» яиц, динамики их старения и влияния на темпы старения некоторых биофизических показателей яиц. Работа проведена в течение 2012-2015 гг. на большом массиве яиц, полученных из разных хозяйств Ленинградской области и магазинов Санкт-Петербурга.

Опытные яйца просвечивали на овоскопе и оценивали по параметрам воздушной камеры, массе, индексу формы, упругой деформации и мраморности скорлупы, по плотности, а при вскрытии – по толщине и пористости скорлупы, индексам белка и желтка.

Яйца хранились либо в стандартных условиях (в холодильнике), либо при повышенной температуре, в условиях лаборатории или в режиме инкубации и периодически оценивались через определенное время, максимум через 60 суток хранения.

Полученные материалы статистически обработаны и представлены в виде таблиц.

Таблица 1. Динамика размеров воздушной камеры куриных и перепелиных яиц

Показатели	Сроки хранения яиц, сут.				
	1	10	20	30	60
Яйца куриные					
Число яиц, шт	150	150	90	60	30
Диаметр возд. кам., мм	16,7±0,12	24,0±0,17	27,1±0,12	29,0±0,12	32,6±0,17
Высота возд. кам., мм	2,57±0,05	4,43±0,06	6,35±0,08	7,11±0,1	8,33±0,13
Яйца перепелиные					
Число яиц, шт	240	200	160	120	80
Диаметр возд. кам., мм	11,4±0,18	14,7±0,13	17,9±0,22	19,4±0,25	22,3±0,62
Высота возд. кам., мм	1,53±0,06	1,90±0,05	3,58±0,11	4,69±0,14	6,59±0,17

В практике птицеводства и в действующих ГОСТах и ТУ «возраст» (сроки хранения) яиц принято определять по размерам воздушной камеры [6,7], которая в результате усушки увеличивается. В табл. 1 показана сравнительная динамика размеров камеры обоих видов яиц, хранившихся в одинаковых условиях.

Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что размеры воздушной камеры как куриных, так и перепелиных яиц увеличиваются неравномерно: в первые 10-20 сут. очень быстро, затем значительно медленнее – по затухающей. Так, диаметр воздушной камеры куриных яиц в первые 10 сут. хранения увеличился на 7,3 мм (43,7%), за вторые – на 3,1 мм (12,9%), а за последующие 30 сут. хранения только на 2,6 мм (4,1% в среднем за декаду). Это объясняется быстрым увеличением диаметра камеры по мере удаления ее границ от полюса к экватору яйца (на «экваторе» диаметр увеличиваться не может). Такая закономерность наблюдается и по высоте воздушной камеры, кроме первой декады у перепелиных яиц, вероятно, из-за ошибок при измерении этого параметра у свежеснесенных яиц при его очень малой величине. Опыт показал, что из 240 свежих перепелиных яиц только у 136 (56,7%) воздушная камера была визуальна доступна для измерения. Далее, в процессе хранения, при удалении границ камеры к экватору яйца, эта доступность увеличилась до 94% после 30-дневного хранения. Воздушная камера плохо различима и у куриных яиц с сильно пигментированной или крапчатой (мраморной) скорлупой.

Параметры воздушной камеры имеют высокую изменчивость ($C_V = 8,78\%$). Так, диаметр камеры у свежих куриных яиц колебался от 14-15 мм (21% яиц) до 19-21 мм (10%) при среднем значении 16,7 мм. В связи с этим для оценки свежести яиц по величине воздушной камеры в средней пробе должно быть не менее 60 штук.

На размеры воздушной камеры достоверно оказывает влияние масса яиц (коэффициент корреляции в среднем равен $0,202 \pm 0,076$ с колебанием от 0,154 до 0,303). Поэтому размеры воздушной камеры яиц С-2 (масса 45-55 г) и С-0 (65-75 г), при одинаковой их свежести, будут существенно меньше у С-2.

Небольшое влияние на параметры камеры оказывает форма: чем округлее яйцо, тем больше диаметр и меньше высота камеры при одинаковом ее объеме [5].

В связи с вышеизложенным использовать размеры воздушной камеры для оценки свежести яиц по усушке следует с большой осторожностью.

Недостатком является также невозможность групповой оценки свежести яиц по воздушной камере.

Идеальным методом оценки свежести яиц по усушке (потере массы) является их взвешивание до и после определенного срока хранения ($M_2 - M_1$).

В табл. 2 дана динамика массы куриных (С-1) и перепелиных яиц, хранившихся в одинаковых условиях температуры и относительной влажности.

Таблица 2. Динамика массы куриных (n=150) и перепелиных (n=240) яиц при хранении

Показатели	Сроки хранения яиц, сут.				
	1	10	20	30	60
Яйца куриные					
Масса, г	62,70±0,64	61,58±0,69	60,52±0,69	59,26±0,70	55,64±0,70
Усушка, %	-	1,79	3,48	5,49	11,26
Яйца перепелиные					
Масса, г	18,81±0,16	12,57±0,16	12,21±0,16	11,95±0,16	11,07±0,16
Усушка, %	-	1,87	4,68	6,71	13,58

Представленные в таблице данные подтвердили полученные в ранее проведенных опытах результаты [1]: перепелиные яйца усыхают в 1,2-1,3 раза быстрее, чем куриные. Теоретически это объяснимо. Известно, что к концу инкубации (перед наклевом) яйца всех видов с.-х. птиц усыхают практически одинаково – на 12-13%. Следовательно, чем длительнее инкубация, тем меньше должна быть суточная потеря массы. В нашем опыте за 60 сут. куриные яйца потеряли 11,26% массы, а перепелиные – 13,58% (0,188 и 0,226% за сутки), то есть в 1,2 раза больше.

К сожалению, использовать метод определения свежести по потере массы ($M_2 - M_1$), практически не удается из-за отсутствия данных о начальной массе яиц (M_1). Исключение составляет

биологический контроль инкубации, когда периодически взвешивают один и тот же лоток с яйцами и вычисляют усушку.

Показателем усушки яиц является также их плотность – масса, деленная на объем (г/см³) [4]. Поскольку объем яйца в течение хранения не изменяется, то динамика плотности должна соответствовать потере массы, о чем свидетельствуют данные табл. 3.

Таблица 3. Динамика плотности куриных и перепелиных яиц при хранении

Показатели	Сроки хранения яиц, сут.				
	1	10	20	30	60
Яйца куриные					
Плотность, г/см ³	1,0857	1,0663	1,0478	1,0260	0,963
Снижение плотности, %	-	1,79	3,49	5,50	11,30
Яйца перепелиные					
Плотность, г/см ³	1,0711	1,0518	1,0216	0,9987	0,9254
Снижение плотности, %	-	1,80	4,63	6,76	13,60

Как видно из табл. 2 и 3, проценты увеличения усушки и снижения плотности практически совпадают.

Преимущество оценки яиц по плотности в том, что по этому показателю можно судить, насколько они близки к всплытию в дистиллированной (или пресной) воде.

Яйца всплывают, если их плотность чуть ниже единицы. Из табл. 3 видно, что перепелиные яйца начали всплывать уже на 30-е сутки хранения (плотность 0,9977 г/см³).

Главное же преимущество в том, что по плотности можно достаточно точно определить свежесть яиц: чем выше плотность, тем свежее яйцо.

Недостатком оценки яиц по плотности является необходимость взвешивать яйца в дистиллированной воде, а также сложность восприятия больших чисел, выражающих плотность (с 4–5-ю знаками). Кроме того, плотность яиц зависит от толщины скорлупы, что снижает точность определения их свежести.

Эти недостатки, за исключением взвешивания в воде, нами были устранены.

Вместо термина «плотность» был введен термин «индекс гидромассы яйца» (ИГМЯ), который равен массе яйца в воде (ГМЯ), деленной на его объем (V) и выраженный в процентах:

$$ИГМЯ = \frac{ГМЯ (г)}{V (см^3)} \times 100.$$

Например, масса яйца в воде равна 4,3 г, а объем 55,1 см³, тогда индекс гидромассы яйца равен 7,8% [(4,3/55,1) × 100].

Этот индекс численно равен плотности (П) за минусом единицы, помноженной на 100:

$$ИГМЯ = (П - 1) \times 100.$$

В данном примере масса яйца, взвешенного в воздухе, равна 59,4 г (4,3+55,1), а плотность – 1,078 г/см³ (59,4/55,1), и тогда ИГМЯ = 7,8% [(1,078 – 1) × 100].

Таким образом, вместо плотности 1,078, 1,0852, 1,0895 г/см³ и т.д. мы пишем 7,8; 8,52; 8,95% (индекс гидромассы).

Диапазон индекса гидромассы для куриных яиц – от 10% (свежие, с толстой скорлупой) до нуля (старые, всплывают).

Зная ИГМЯ и среднесуточную усушку яиц, легко вычислить сроки из всплытия в дистиллированной воде (табл. 4).

Таблица 4. Сроки всплытия яиц в воде в зависимости от ИГМЯ и среднесуточной усушки

Усушка, %/сут	Сроки всплытия яиц (сут.) при ИГМЯ, %									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0,1	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
0,2	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
0,3	7	10	13	17	20	23	27	30	33	
0,4	5	8	10	12	15	17	20	23	25	
0,5	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
0,6	3	5	7	8	10	12	13	15	17	

Таблица показывает, насколько важно при хранении не допускать высокой суточной усушки. Так, свежие яйца, любого вида птицы при ИГМ 9,0% и усушке 0,1% за сутки (холодильник) всплывут в воде только через 90 суток, а при усушке 0,6% (в режиме инкубации) – уже через 15 суток.

Колебания индекса ГМЯ при одинаковом «возрасте» яиц и равных условий их хранения в некоторой степени связаны с плотностью белка и желтка (этим можно пренебречь), но главным образом, как уже отмечено, с толщиной скорлупы.

Поэтому для более точной оценки свежести яиц необходимо делать поправку на толщину скорлупы с помощью измерения ее упругой деформации (УД). Для куриных яиц, по нашим данным, эта поправка равна 0,14 (УД – 16), где 0,14 – коэффициент поправки, УД – упругая деформация оцениваемого яйца (пробы яиц), 16 – упругая деформация, при которой поправка равна нулю.

Так, если индекс ГМЯ равен 7,8%, а упругая деформация 20 мкм, то индекс ГМЯ с поправкой будет равен 8,36 % [$7,8 + (0,14 \times 4)$].

Для перепелиных яиц с очень тонкой скорлупой при определении свежести (степени усушки) коэффициент поправки невелик (0,06 – 0,08) и поправкой можно пренебречь.

Индекс ГМЯ с поправкой на качество скорлупы мы назвали индексом свежести яиц (ИС), который лучше выразить в баллах.

В табл. 5 дана динамика ИС куриных яиц, хранившихся в соответствии с ГОСТ при температуре 11-13° и относительной влажности 85-88%.

Таблица 5. Динамика индекса свежести куриных яиц (категория С-1) при хранении в стандартных условиях

Срок хранения, сут.	Индекс свежести, балл	Срок хранения, сут.	Индекс свежести, балл	Срок хранения, сут.	Индекс свежести, балл
1	9,7	19	7,2	37	4,6
4	9,3	22	6,7	40	4,1
7	8,9	25	6,3	43	3,7
10	8,4	28	5,9	47	3,3
13	8,0	31	5,4	50	2,9
16	7,6	34	5,0	53	2,4

Согласно таблице, ИС диетических куриных яиц (7 сут. хранения) не должен быть ниже 8,9, а столовых (25 сут.) – не ниже 6,3 баллов.

Если ИС взятой пробы яиц не совпадает с фактическим сроком хранения, то это означает несоблюдение стандартных условий хранения.

Контроль свежести 11-ти проб куриных яиц, взятых из магазинов Санкт-Петербурга (в пробе по 10-20 яиц) показал, что свежесть («возраст») этих яиц не совпадал с таковым, обозначенным на этикетке. Разница между возрастом по этикетке и фактической свежестью по ИС составил от 3-х до 11 суток, то есть на прилавках магазинов находились яйца, значительно «старше» своего этикетного возраста, в среднем на 7 дней, но не более 25 дней – предельно допустимого срока для столовых яиц.

В международной практике о свежести яиц часто судят по единицам Хау или индексам белка и желтка.

Оценку свежести яиц по индексам белка и желтка вполне можно использовать на практике. Однако при этом надо иметь в виду следующее. Во-первых, для такой оценки требуется обязательное вскрытие яйца. Во-вторых, начальная величина этих индексов (у свежих яиц) колеблется в зависимости от генотипа и кормления несушек; коэффициент изменчивости (C_v) в пределах одной породы (красса) очень высок и колеблется, по нашим данным, от 19 до 28%. В-третьих, оценку индексов, особенно индекса желтка, необходимо проводить при одинаковой температуре, иначе не избежать существенных ошибок.

В связи с этим определять свежесть яиц по индексам белка и желтка, как и по воздушной камере, надо так же с осторожностью, с учетом вышеупомянутых условий.

Снижение индексов белка и желтка при хранении яиц идет почти параллельно, о чем свидетельствует достаточно высокий коэффициент корреляции между ними в разные сроки хранения – от $0,570 \pm 0,08$ до $0,675 \pm 0,06$ (куриные яйца).

Индексы белка и желтка связаны с усушкой яиц (табл. 6).

Таблица 6. Связь индексов белка и желтка с усушкой куриных яиц (хранение 60 сут.)

Среднесуточная усушка, %		Число яиц, шт	Индексы, %	
пределы	в среднем		белка	желтка
0,120-0,159	0,140	27	4,89	34,8
0,160-0,199	0,177	47	4,62	33,8
0,200-0,239	0,222	25	4,18	32,9
0,240-0,279	0,263	8	2,95	-

Чем выше усушка (и меньше плотность яиц), тем ниже величина индексов. Однако, связь эта невелика, и коэффициенты корреляции между усушкой куриных яиц, хранившихся более 20 сут., и индексом белка и желтка колеблются от -0,204 до -0,602.

Это означает, что усушка и разжижение белка и желтка (снижение индексов) – процессы во многом самостоятельные. При отсутствии усушки (опыт с закрытыми порами скорлупы) разжижение белка и желтка все равно происходит, но гораздо медленнее.

В связи с этим при определении «возраста» яиц, кроме основного показателя – индекса свежести, в ответственных случаях следует дополнительно использовать индексы желтка и белка (ед. Хау).

Усушка яиц происходит в основном через поры скорлупы. Коэффициенты корреляций между числом пор и относительной усушкой в разных опытах колебалась от 0,31 до 0,68 (в среднем 0,38).

Такой размах корреляций объясняется тем, что усушка зависит не только от количества, но и от диаметра пор, а также от упругой деформации и толщины скорлупы. Измерить диаметры пор практически невозможно и тем более, что они неодинаковы в различных местах у одной и той же поры.

Поэтому, на наш взгляд, лучше (и легче) судить о пористости скорлупы по усушке яиц, чем наоборот.

Примерно такая же, небольшая корреляция выявлена между усушкой и упругой деформацией и толщиной скорлупы. Поскольку в толстой скорлупе с низкой упругой деформацией поры более длинные, то через такую скорлупу процесс испарения воды замедлен.

В наших опытах перепад упругой деформации от 18-19 мкм до 22-23 мкм увеличивал усушку куриных яиц за 60 сут. хранения с 10,0 до 11,9%.

По перепелиным яйцам усушка за 60 суток составила при упругой деформации 16-20 мкм 12,6%, а при 25-28 мкм – 14,2%, то есть на 1,6% больше.

Аналогичная невысокая связь получена между усушкой и толщиной скорлупы куриных и перепелиных яиц.

Коэффициент корреляции между усушкой и упругой деформацией в среднем равнялся $0,32 \pm 0,06$. Немного выше ($-0,36 \pm 0,06$) оказалась связь между усушкой и толщиной скорлупы.

На основании вышесказанного можно сделать следующие выводы:

1. При хранении в обычных условиях яйца быстро стареют, теряя пищевые и инкубационные качества.
2. Из существующих методов определения усушки и, следовательно, биологического «возраста» яиц наиболее распространен метод измерения размеров воздушной камеры, который имеет ряд недостатков, снижающих эффективность его использования.
3. Предложен метод определения усушки яиц по индексу гидромассы яйца (ИГМЯ) для перепелиных и ИГМЯ с поправкой на упругую деформацию скорлупы – индексу свежести (ИС) для куриных яиц.
4. При необходимости предложенные индексы можно сочетать с индексами белка и желтка (после вскрытия пробы).
5. На усушку яиц, кроме температуры и влажности, оказывают влияние качественные показатели яиц: масса, толщина скорлупы, упругая деформация и др., но это влияние невелико.

Литература

1. Бессарабов Б.Ф. Мельникова И.И. Инкубация яиц с.-х. птицы: Справочник. – М., 2001. – С. 42
2. Царенко П.П., Васильева Л.Т., Сафиулова Ю.Р. Способ определения свежести яиц// Птицеводство. – 2010. – № 4. – С.45-47.

3. Царенко П.П., Васильева Л.Т., Кулешова Л.А. Оценка свежести перепелиных яиц // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования. I ч. – СПб., 2014. – С. 138-140.
4. Царенко П.П., Васильева Л.Т., Кулешова Л.А. Динамика плотности перепелиных яиц при хранении их в стандартных условиях // Перспективы инновационного развития агропромышленного комплекса и сельских территорий: Мат. междунар. конгресса. – СПб., 2014. – С. 47-48.
5. Царенко П.П., Васильева Л.Т., Кулешова Л.А. Динамика морфологических качеств перепелиных яиц при хранении в стандартных условиях // Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России: Мат. XVIII междунар. конференции ВНАП (Российское отделение). – Сергиев Посад, 2015. – С. 382-383.
6. ГОСТ 31654 – 2012, Яйца куриные пищевые. Технические условия. – Введ. 01.01.2014. – М., Стандартинформ., 2013. – 7с.
7. ГОСТ 31655 – 2012, Яйца пищевые (индюшиные, цесариные, перепелиные, страусиные). Технические условия. – Введ. 01.01.2014. – М., Стандартинформ., 2013. – 7с.

УДК 637.56: 381.1

Доктор техн. наук **В.В. ШЕВЧЕНКО**
(СПбГТЭУ, ept@ice.spb.ru)
Канд. с.-х. наук **Н.Б. РЫБАЛОВА**
(СПбГАУ, tahiya@rambler.ru)
Соискатель **Н.В. ВЕСЕЛОВ**
(СПбГТЭУ, veselov.k@inbox.ru)

ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ ГОЛОВОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА

Кальмар, гигантский кальмар, дозидикус, биолого-технологическая характеристика, использование

Около 800 видов беспозвоночных (моллюсков, ракообразных, иглокожих и других) широко используются для приготовления пищевой, кормовой, технической и медицинской продукции. Объем их добычи постоянно возрастает. Это объясняется повышенной пищевой и медицинской ценностью большинства водных беспозвоночных. Помимо хорошо усвояемых белков и жиров, большинство из них обладают широким спектром необходимых организму человека микроэлементов, витаминов и других биологически активных веществ.

Среди моллюсков наибольшее промышленное значение имеют устрицы и мидии, особенно головоногие.

Головоногие моллюски отличаются от других беспозвоночных отсутствием раковины. Тело разделяется на туловище и голову. Около рта имеются щупальца (называемые ногами или руками) в количестве 10 шт. у кальмара или 8 шт. у осьминога. Щупальца имеют присоски по всей внутренней поверхности. Промышленное значение имеют кальмары. Каракатицы и осьминоги. Объектом наших исследований были кальмары.

Кальмары являются обитателями открытых морских пространств, отличные быстрые пловцы. Тело кальмаров мягкое, имеет вид мешочка торпедообразной формы, кожа гладкая. В области спинки расположена роговая пластинка. Во внутренних органах животного находится чернильный мешочек, ткани которого вырабатывают темно-коричневую краску. Чернильную жидкость кальмар вырабатывает во время опасности.

Все органы кальмара расположены в полости тела и прикрыты мясистой пленкой (мантией). Размеры промысловых кальмаров колеблются от 160 г до 6 кг по массе и от 13 до 150 см по длине тела. Съедобными частями кальмара являются мантийный мешок с плавниками (38-42% массы тела животного), голова (19-23%), печень (около 5%). В съедобных частях тела кальмара содержится (%): вода – 78,1-82,5; липиды – 0,2-1,4; азотистые вещества – 14,8-18,8; гликоген – 0,7-1,3; зола – 1,2-1,7. Белки содержат все незаменимые аминокислоты, в мясе много экстрактивных веществ, придающих ему своеобразный вкус. Из внутренних органов представляет интерес печень, в которой накапливается до 18-20% жира [1].

Промышленное использование в нашей стране имеет кальмар тихоокеанский, командорский, новозеландский и бартрама.

Белки мяса перечисленных видов кальмара содержат все незаменимые аминокислоты – это и определяет их биологическую ценность, они практически не уступают белкам яиц и молока, аминокислотный состав которых принят за эталон полноценности.

Азотистые экстрактивные вещества кальмаров чрезвычайно специфичны. В их состав входят летучие ди- и триметиламиновые основания, бетанины, производные гуанидина, пурина, имидазола, амиды кислот, дипептиды: таурин и бетанин, которые в питании человека играют роль биологических стимуляторов и значительно повышают пищевую ценность продукции из мяса кальмаров.

Продукция из кальмара отличается не только приятным вкусом, большой питательной ценностью, но и лечебными свойствами. Поэтому кальмар называют еще и «морским женьшенем».

Мясо кальмара улучшает общий аминокислотный состав рациона при потреблении совместно с продуктами растительного происхождения [2]. Оно является источником жирных кислот с пятью (C20:5 – 15,8%) и шестью (C22:6 – 37,1%) двойными связями, которые способствуют нормальному функционированию сердечно-сосудистой системы.

У кальмаров отмечено максимальное содержание кальция – выше 200 мг%, содержание фосфора – до 600 мг%, железа – до 100 мг%, магния – до 55 мг%, меди – до 3 мг%. Микроэлементы, входящие в состав мяса кальмаров, находятся в соединении с органическими веществами и являются наиболее физиологическими для организма человека.

Мясо кальмаров содержит вещества, способствующие кроветворению и поддерживающие нормальный состав крови. Из таких веществ большую ценность представляет витамин В₁₂, известный как эффективное средство для лечения малокровия (100 мг%).

Из традиционных видов кальмаров выпускается довольно широкий ассортимент пищевой продукции: мороженный кальмар, консервы, кулинарная продукция, сушеный кальмар и различные виды салатов. Именно к этой продукции довольно долго привыкал наш покупатель. Однако в последние годы на прилавках наших магазинов появилось белое, красивое филе мороженого кальмара с довольно толстой мантией – до 3-5 см. Внешне оно похоже на куски свиного сала. Потребителям этот вид кальмара был не знаком. Тем более что его вкусовые качества резко отличались от традиционных видов кальмаров. В России его называют гигантским перуано-чилийским кальмаром дозидикус (*Dosidicus gigas*). Этот вид кальмара распространен в юго-восточной части Тихого океана (ЮВТО). Это чрезвычайно многочисленный стайный вид, обитает у поверхности и в толще воды открытого океана, на нагул иногда массами подходит к берегу. Наиболее благоприятный период лова продолжается с октября по март. Окраска тела с кожей у дозидикуса темно-вишневая, без кожи – кремово-белая. У него широкий хвост и утолщенные щупальца (иногда толщиной в человеческую руку), длинные «руки», каждая из них вооружена 100 парами присосок, имеющих роговые кольца с зазубренной поверхностью, при помощи которых они «заякоривают» тело жертвы [3]. Это самый крупный вид семейства *Ommastrephidae*. Общая максимальная длина до 4 м, длина мантии 2 м, масса до 150 кг. Продолжительность жизни кальмара дозидикуса составляет несколько лет, хотя большая часть кальмаров гибнет после первого нереста.

В Россию этот кальмар поступает в экспортном исполнении в виде мороженого обесщуренного филе и реализуется через торговую сеть или направляется в виде полуфабрикатов для промышленной переработки. Вкусовые качества крупного и мелкого кальмара значительно различаются. Крупный кальмар с мантией длиной 70-100 см на вкус кисловатый с горьким привкусом. При отваривании в воде ощущается резкий запах аммиака. Мелкий кальмар (до 30 см) не горький, имеет приятный аромат, свойственный традиционным кальмарам. С увеличением размера кальмара увеличивается содержание воды в мышечной ткани, а содержание жиров остается на уровне 1% и менее. Содержание азотистых веществ (белок и небелковые соединения) также уменьшается с увеличением размера кальмара, соответственно химическому составу уменьшается его пищевая ценность и калорийность.

Согласно данным АтлантНИРО химический состав мантии среднеразмерных и крупных кальмаров также различен (табл. 1) [3]

Таблица 1. Химический состав мантии кальмара дозидикуса в зависимости от ее размера

Длина мантии, см	Химический состав, %				Питательность, %	Калорийность, ккал
	влага	жир	азотистые вещества	зола		
20-30	<u>77,7</u> 76,3-80,6	<u>0,6</u> 0,1-1,8	<u>19,5</u> 15,9-21,5	<u>1,8</u> 1,5-2,5	22,2	85
40-70	<u>81,6</u> 80,7-82,7	<u>0,7</u> 0,5-0,9	<u>15,8</u> 14-17	<u>1,5</u> 1,4-1,7	18,4	70
80-100	<u>85,0</u> 81,5-88,5	<u>0,6</u> 0,1-1,0	<u>12,6</u> 9,3-15,0	<u>1,2</u> 1,0-1,6	15,0	56

Химический состав мантии кальмара дозидикуса изменяется по месяцам (табл. 2).

Таблица 2. Химический состав мяса мантии кальмара дозидикуса в зависимости от месяца вылова, %

Месяц вылова	Влага	Жир	Белок	Зола
Февраль	77,8	0,9	19,2	2,1
Март	76,9	0,6	20,7	1,4
Апрель	76,4	0,9	21,3	1,4
Май	80,7	0,4	17,0	1,7
Май	82,6	0,8	14,9	1,5
Июнь	76,5	0,4	21,3	1,6
Июль	80,1	0,2	16,6	1,7
Август	79,8	1,8	15,9	2,5

Химический состав мантии и других частей тела дозидикуса представлен в табл. 3. Содержание небелкового азота в мантии дозидикуса достигает 34,8 %, азота летучих оснований 260 мг%, что в 16,6 раза выше нормы (25-35 мг%). Основную часть азота летучих оснований составляет азот триметиламина – 192 мг%.

Таблица 3. Химический состав отдельных частей тела кальмара дозидикуса, %

Объект исследования	Влага	Жир	Белок	Зола
Мантия	79,8	0,9	15,8	1,5
Щупальца	82,0	0,5	16,0	1,5
Печень	72,5	11,4	14,4	1,8
Внутренности	78,7	1,8	16,4	2,3

Из-за темной окраски тела и довольно больших размеров товарные качества кальмара невысокие. Мясо кальмара дозидикуса кремовое, упругой консистенции, кожа от мышечной ткани отделяется легко. После варки мясо имеет мягкую консистенцию, приятные вкус и аромат, оно несколько кисловатое. В мясе кальмаров из отдельных партий отмечалось присутствие горьковатого привкуса, практически не ощутимого после двух-трехкратной варки кальмара со сменой воды (2-3 раза).

Перуано-чилийского кальмара рекомендуется разделять на промысле и замораживать. Согласно заключению Киевского НИИ гигиены питания, для приготовления пищевой продукции можно использовать только мантию кальмара [4].

При описании технологических свойств крупного кальмара дозидикуса было отмечено, что он обладает кисло-горьким вкусом и при нагревании выделяет аммиак. Предполагалось, что горький вкус кальмара вызван присутствием мочевины (по аналогии с акулами). Однако исследования показали, что мочевина в крупном кальмаре присутствует в следовых количествах, значительно меньших порога чувствительности на вкус [3].

Для кальмаров, как и для морских рыб, характерно наличие азотистых оснований (ди, триметиламина, аммиак и его соли), массовая доля которых оценивается азотом летучих оснований (АЛО). Его содержание в кальмаре дозидикусе выше, чем в других традиционных видах кальмаров, и особенно велико его содержание в крупном кальмаре – от 120 до 240 мг/100 г, что подтверждается и

высоким аммиачным числом (числом Несслера) – 785 мг 0,1 NK₂G₂O₇, в то время как в аргентинском кальмаре *Lepus Argentinus* аммиачное число равно 4 мг/100 г.

Известно, что существуют несколько массовых видов так называемых «аммиачных кальмаров», при употреблении которых в пищу ощущается кисло-горький вкус. Кроме кальмара дозидикуса такими же свойствами обладает Тропический пурпурный кальмар *Sthenoteuthis oualaniensis* из Индийского океана. Он также сильно оводнен – 86,4% влаги, его мясо содержит 102,2 мг/100 г АЛЮ, в том числе 87,5 мг/100 г аммиака [5]. Учитывая высокое содержание аммиака в среднеразмерном и крупном кальмаре дозидикуса, специалистами по гигиене питания разрешено его использование только после разделки на мантию и щупальца.

Использование современных технологий, учитывающих особенности гигантского кальмара дозидикуса, позволило создать в зарубежных странах широкий ассортимент мороженых полуфабрикатов и блюд быстрого приготовления.

В АтлантНИРО разработаны рекомендации по приготовлению кулинарной продукции из мороженого филе крупного кальмара, которые заключаются в том, что филе размораживают, освобождают от пленок, порционируют, отмачивают в воде и варят в слабом растворе питьевой соды 1-2 минуты; затем ополаскивают водой и повторно варят в воде до готовности. Для маскировки горько-кислого вкуса кальмар отмачивают и варят в глютамате натрия. Отварной кальмар используют для приготовления салатов или горячих кулинарных блюд с соусами. В АтлантНИРО также разработана техническая документация на консервы и пресервы из филе крупного кальмара дозидикуса [3].

Объектом наших исследований явилось мороженое филе гигантского кальмара дозидикуса (производство Чили). Химический состав кальмара представлен в табл. 4.

Таблица 4. Химический состав кальмара дозидикуса (Чили)

Показатель	Результат, %	Метод исследования	Место исследования
Белок	13,8 ± 0,74	Инфракрасный анализатор "ИнфраЛЮМ® ФТ-10М"	Аккредитованная лаборатория ЗАО «Балтийский Берег»
Вода	75,0 ± 1,3		
Жир	2,40 ± 1,26		

Технология посола и последующего копчения нашего образца включает следующие технологические приемы:

1-й вариант: дефростация – снятие пленки – инъектирование водно-солевым раствором или замачивание в водно-солевом растворе – нарезка на полоски (1-1,5 см) – копчение до температуры в теле 70-95°C;

2-й вариант включает те же операции, что и в первом варианте. Отличие заключается в том, что во втором варианте в качестве консерванта вводят растительно-жировой компонент с целью продления срока хранения готовой продукции и повышения пищевой ценности и вкусо-ароматических оттенков кальмара.

После копчения полученный продукт охлаждают (при температуре 4±2°C), посыпают растительными пряностями, вакуумируют, этикетировывают, маркируют и отправляют на реализацию.

Следующим этапом нашей работы было установление сроков хранения копченого кальмара по микробиологическим показателям при 1-м и 2-м технологическом приеме.

Полученные образцы были заложены на хранение для исследований микробиологических показателей в процессе хранения и проведения дегустации.

Микробиологические показатели экспериментального кальмара двух партий на разных этапах хранения представлены в табл. 5.

Таблица 5. Микробиологические показатели и показатели безопасности полученных образцов кальмара на разных этапах хранения при низких положительных температурах $+4\pm 2^\circ\text{C}$

Показатели/ Сроки хранения	1 вариант				2 вариант				Нормативные значения показателей
	Начало хранения	20 суток	25 суток	30 суток	Начало хранения	20 суток	25 суток	30 суток	
КМАФАнМ, КОЕ/г	2,3x10 ³	6,1x10 ³	3,2x10 ⁴	5,1x10 ⁵	1,5x10 ³	8,1x10 ³	1,0x10 ⁴	6,5x10 ⁴	Не более 5x10 ⁴
БГКП в 0,1 г	Не обнаружены				Не обнаружены				Не допускается
<i>S. aureus</i> в 1,0 г	Не обнаружены				Не обнаружены				Не допускается
Сульфитредуцирующие клостридии в 1,0 г	Не обнаружены				Не обнаружены				Не допускается
<i>L. monocytogenes</i> в 25 г	Не обнаружены				Не обнаружены				Не допускается
<i>V. parahaemolyticus</i> , КОЕ/г	Не обнаружены				Не обнаружены				Не более 100 КОЕ/г
Дрожжи, КОЕ/г	Не обнаружены				Не обнаружены				-
Плесени, КОЕ/г	Менее 10				Менее 10				-
Наличие возбудителей болезней	Личинок паразитов в живом виде не обнаружено				Личинок паразитов в живом виде не обнаружено				Не допускается

Таким образом, можно сделать вывод, что образцы кальмара горячего копчения выдерживают срок хранения в 30 сут. без использования химических консервантов. Однако наиболее оптимальным сроком хранения данного вида продукции является 20 сут., что было подтверждено заключением экспертов по органолептической оценке и результатами микробиологического анализа (после 20 сут. хранения показатель КМАФАнМ приближается к критическому, а у варианта № 1 – на 30 сутки превышает нормативное значение показателя).

Образцы, выпущенные по варианту №1 имеют нежный и пикантный вкус, плотную консистенцию. Образцы варианта №2 имеют более сочную структуру и более мягкую консистенцию, гармоничный, нежный и пикантный вкус.

В образцах, полученных с использованием предлагаемого способа (вариант 1 и 2), через 20 сут. хранения при низких положительных температурах $4\pm 2^\circ\text{C}$ не обнаружены бактерии группы кишечной палочки, золотистый стафилококк, сульфитредуцирующие клостридии, сальмонеллы, плесени и дрожжи, количество мезофильных, аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) составляет 6,1-8,1x10³ КОЕ/г, что существенно ниже норм, установленных СанПиН 2.3.3.1078.01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» [7].

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

– посол с помощью инъектирования водно-солевым раствором или водно-солевым раствором с растительно-жировым компонентом позволяет получить продукт высокого качества, так как в нем сохраняются все основные питательные вещества без изменений в отличие от посола мокрым или тузлучным способом;

– введение растительных компонентов способствует получению экологически чистого продукта с пикантным вкусом и ароматом.

Литература

1. Шевченко В.В., Филипенко Т.В., Асфондырова И.В., Веселов Н.В. Товароведение нерыбных объектов промысла: Учебное пособие / СПбГТЭУ.- СПб., 2012. – 76 с.
2. Шевченко В.В., Филипенко Т.В., Сикоев З.Х., Филипенко Н.И. Морские салаты – функциональные продукты питания // Научно-прикладные вопросы технологии продуктов общественного питания и товароведения потребительских товаров: сб. науч. тр. / СПбГТЭИ. – СПб., 2011. – С. 141-144.

3. **Перова Л.И., Винокур М.Л., Андреев М.П.** Технологическая характеристика гигантского кальмара дозидикуса (*dosidicus gigas*) и его рациональное использование // Вестник АГТУ (Сер. Рыбное хозяйство). – 2012. – №2. – С.164-170.
4. **Кальмар перуана-чилийский** гигантский: URL://www.rusnevod.com (дата обращения 24.04.2015).
5. **Справочник по химическому составу и технологическим свойствам водорослей, беспозвоночных и морских млекопитающих** / под ред. В.П. Быкова. – М.: Изд-во ВНИРО, 1999. – С. 61-62.
6. **СанПиН 2.3.3.1078.01** «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

УДК 577.4:591.524.12

Доктор биол. наук. **П.Е. ГАРЛОВ**
(СПбГАУ, ИИЦ РАН, garlov@mail.ru)

Аспирант **Д.А. ЯНБУХТИН**
(СПбГАУ, crusnic02@mail.ru)

Аспирант **К.А. ТИТАРЕНКО**
(СПбГАУ, ksenya-titarenko@yandex.ru)

ОПЫТ СОДЕРЖАНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ОСЕТРОВЫХ И ЛОСОСЕВЫХ РЫБ В СОЛОНАТОЙ СРЕДЕ

Северюга, атлантический лосось, заводское воспроизводство, садковое рыбоводство

Численность популяций ценных видов рыб - осетровых и лососевых сильно сократилась. Так, промысел осетровых резко снизился с начала 90-х гг. и в настоящее время их коммерческий промысел запрещен: белуги (*Huso huso* L.) – с 2000-го., осетра (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt) и северюги (*Acipenser stellatus* Pallas) – с 2005 г. Ежегодный пропуск производителей осетровых на сохранившиеся нерестилища Волги составляет в среднем 22 тыс. экз., что в 40 раз меньше, чем в начале 1980 гг. [1]. Сокращение численности производителей отрицательно отразилось и на объемах искусственного воспроизводства: выпуск молоди с начала 90-х гг. снизился в 2,5 раза (20,0 против 50,6 млн. экз. в год). В настоящее время в связи с дефицитом зрелых производителей осетровых, доставляемых на заводы (расположенные значительно ниже нерестилищ) с низовых промысловых тоней, возникла проблема создания и содержания их заводских ремонтно-маточных стад. Основным методом биотехники для решения этой проблемы является метод длительного резервирования производителей.

На основе анализа ведущих механизмов нейроэндокринной регуляции нереста были установлены биотехнологические принципы и разработана система управления размножением промысловых рыб с любым типом и сезоном нереста, которая включает способы стимуляции, торможения полового созревания, резервирования производителей путем сочетания комплексов экологических и гормональных воздействий [2]. Эта система, защищенная 5 авторскими свидетельствами СССР и патентом РФ, предназначена также и для расширения производственных возможностей заводского воспроизводства и товарного выращивания до внесезонного круглогодичного цикла.

Для сохранения рыбоводного качества и повышения степени рыбоводного использования производителей осетровых и костистых рыб разработан метод их длительного промышленного резервирования в солонатовой воде критической солености 4-8‰. Предварительными опытами на массовом промысловом объекте – производителях воблы (*Rutilus rutilus* L.) была установлена задержка полового созревания на фоне сохранения благоприятного физиологического состояния и высокой выживаемости в растворах поваренной соли концентрацией 5‰ и 12‰, причем наибольшая – при 5‰ (рис. 1).

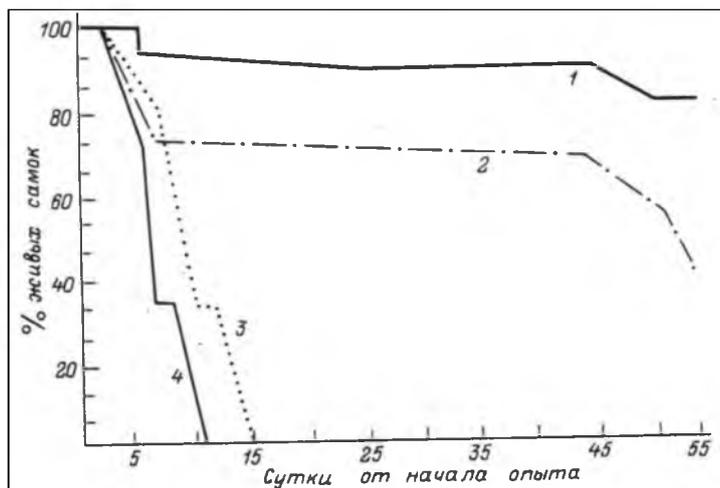


Рис. 1. Выживаемость воблы в растворах поваренной соли различной концентрации: 1 - 5‰ (критическая соленость); 2 - 12‰; 3 - 3‰; 4 – контроль (речная вода).

Тотальная резорбция ооцитов и гибель всех производителей наблюдалась в речной воде (контроль) к 11 суткам содержания и к 15 суткам - в растворе 3‰ при верхних пороговых температурах (выше 20°C) и голодании.

Производственной проверкой метода длительного резервирования производителей осетровых в солоноватой воде 5-7‰ была доказана возможность получения от них доброкачественного потомства даже при температурах, близких к верхним нерестовым пороговым (до 20,8°C; табл. 1).

Таблица 1. Результаты промышленного резервирования самок севрюги в среде 5-7‰

№ самок	Продолжительность созревания в час, (при T°C)	Количество полученной икры, (кг)	Степень оплодотворения (%)	Количество оплодотворенной икры (тыс. шт.)		Выход личинок	
				всего	живой	тыс. шт.	% от икры
Опыт 5-7‰: I партия (22 суток резервирования)							
1	24 (16-17)	1.7	93.0	136.0	124.6	74.4	58.6
2	24 (- " -)	2.0	5.6*	152.0	8.5	4.8	56.4
3	24 (- " -)	2.3	75.0	216.2	162.0	95.0	58.6
4	26 (- " -)	2.8	97.0	176.4	171.1	71.5	41.7
5	26 (- " -)	2.2	75.0	135.0	101.2	70.0	69.1
Итого		11.0	69.1	815.6	569.2	315.7	55.4
Опыт 5-7‰: II партия (28 суток резервирования)							
1	26 (17,2-20,8)	3.2	75.0	256.0	192.0	117.5	61.1
2	29 (- " -)	2.2	93.0	180.4	168.0	90.0	53.5
3	29 (- " -)	2.4	91.0	182.4	166.0	13.5	8.1
4	31,5 (- " -)	1.0	2.0	78.0	1.6	0.5	32.0
5	31,5 (- " -)	1.2	4.0	115.2	4.6	0.1	21.7
Итого		10.0	53.0	813.0	532.2	221.6	41.6
Контроль (28 суток резервирования в речной воде)							
1	29 (17,2-20,8)	2.0	0.0	164.0	0.0		
2	30 (- " -)	2.3	32.0	156.4	50.0	13.5	26.3
3		Не созрела					
4		Не созрела					
5		Погибла на 23 сутки					

* Самка вскрыта преждевременно. Икра краниальной части гонад не овулировала.

Таким образом было установлено, что критическая соленость 5-7‰ является оптимальной средой для содержания маточных стад рыб, и метод был защищен авторскими свидетельствами №№

682197, 965409: «Способ воспроизводства популяций рыб» и «Способ резервации производителей рыб».

Искусственное заводское воспроизводство популяций лососевых рыб на Северо-западе, наряду с общей целью, существенно отличается от такового в южных и восточных регионах и принципиально – от заводского осетроводства. Например, подавляющее большинство лососевых рыбодовных заводов располагается на акватории нерестилищ (за исключением отрезанных от нерестилищ низовых приплотинных), непосредственно откуда и изымает зрелых производителей в ущерб естественному воспроизводству. Промысловая зависимость заводов в сочетании с промысловой нагрузкой на нерестилища, как и сам промысел (особенно «нерегулируемый») ценных и охраняемых видов рыб, в период и на местах нереста, по-видимому, является основной причиной прогрессивного снижения их численности, вплоть до истребления. При этом, несмотря на постоянно проводимый мониторинг и общепризнанную необходимость [2, 3], особенности структуры популяций лосося в графике работы заводов и в конкретной биотехнике воспроизводства не учитываются [4].

Численность Балтийской популяции атлантического лосося в Северо-западном регионе поддерживается преимущественно за счет заводского воспроизводства только в реках Нарова, Луга и Нева [5]. Если ранее до 10 тыс. шт. лосося в год вылавливали в Неве – до начала XIX в., в Луге – до начала XX в., в Нарове – до 40-х гг., то в настоящее время его промысел запрещен в связи с повсеместным отсутствием промысловых запасов и естественного нереста в подавляющем большинстве рек.

Невский лососевый рыбодовный завод (ЛРЗ) занимает особое место среди 5 рыбодовных заводов области, поскольку, находясь на территории мегаполиса, испытывает значительные нагрузки, но имеет и особые возможности.

Основные современные размерно-весовые показатели производителей, заготавливаемых на Невском ЛРЗ, приведены в табл. 2.

Таблица 2. Основные биологические характеристики производителей лосося, заготовленных Невским ЛРЗ осенью 2013 г.

Пол	п, разные партии	Масса, кг			Длина, см		
		min	max	X ± m	min	max	X ± m
♂	9	0,9	1,6	1,3±0,08	45	62	51,1±1,65
♀	2	3,2	3,6	3,4	70	71	70,5
♂	56	1	3,6	1,9±0,08	48	70	56,6±0,72
♂	1	-	-	2,8	-	-	66
♀	1	-	-	6,2	-	-	81
♂	3	2,2	3,5	2,7±0,42	58	69	62,3±3,38
♂	1	-	-	4,4	-	-	75
♀	36	4	6,9	5,6±0,44	73	88	81,6±1,87
♀	10	4,2	6,3	5,4±0,28	74	86	82,0±1,52
♀	40	6,8	10,6	7,9±1,13	82	100	89,5±0,70
♂	2	8	8,6	8,3	85	92	88,5
♀	5	7	8,8	7,8±0,25	84	92	87,0±1,41

Средняя масса производителей составила 4,7 кг: самцов- 2,1 кг, самок- 6,6 кг; минимальная и максимальная соответственно: 0,9 кг и 8,6 кг- у самцов и 3,2 кг и 10,6 кг- у самок. Длина: средняя – 73,2 см, максимальная - 100 см, минимальная - 45 см.

Соотношение полов (♀:♂) составило 1,3:1. В настоящее время отмечено значительное уменьшение количества повторно нерестующих самок более высокого рыбодовного качества, чем

впервые нерестующие: в 2012 г. – 47, в 2013 г. - всего 4 экз. Результаты работы с производителями на Невском ЛРЗ показывают в целом выполнение плановых показателей заготовки и использования производителей (табл. 3).

Таблица 3. Показатели работы с производителями на Невском ЛРЗ в 2013 г.

Показатели	Ед. изм.	Лосось план.	Лосось факт.
Общее количество отловленных производителей, из них: самок самцов	экз.	194	168
		123	96
		71	72
Отход производителей при транспортировке	%	5	3,6
Отход производителей при выдерживании до 1-го месяца	%	10	6,5
Резерв производителей для отбраковки	%	20	6,0
Общее количество использованных, из них: самок, самцов:	экз.	–	141
		–	72
		–	69
Общее кол-во собранной икры	тыс.шт.	357,6	387,3
Средняя плодовитость самки	тыс.шт.	5,0	5,4
Средний вес самцов	кг	–	2,1
Средний вес самок	кг	–	6,6
Общий вес реализованных производителей	кг	–	718,3

Оценка рыбоводного качества производителей, в том числе и по качеству потомства за ряд последних лет также показывает положительные результаты (табл. 4).

Таблица 4. Рыбоводно-биологические показатели состояния производителей, инкубации икры, выклева и подращивания личинок на Невском ЛРЗ

Показатели	Единицы измерений	Генерации (годы)			
		2010	2011	2012	2013
Отловлено производителей, всего, в т.ч. - самок	шт.	128	191	167	168
		65	100	93	96
Отсажено на дозревание, всего, в т.ч. самок	шт.	–	188	162	162
		–	99	92	91
Количество использованных самок	шт.	56	83	81	72
Рабочая плодовитость	тыс.шт./кг	4,8	1,0	0,9	0,8
Степень оплодотворения	%	98,0	92,3	92,3	95,6
Всего получено икры в т.ч. собственной	тыс.шт.	270,0	475,8	411,0	387,3
		270,0	475,8	411,0	387,3
Всего заложено икры		264,6	439,2	379,4	370,3
Плотность загрузки икры	тыс.шт./м ²	12	12	12	12
Время инкубации	Сутки градусо-дни	218	203	199	
		313,9	409,7	294,8	
Выживаемость за период инкубации	тыс.шт. %	249,4	418,3	319,0	
		94,3	95,2	84,1	
Получено однодневных личинок	тыс.шт.	249,4	418,3	319,0	
Выживаемость за период выдерживания	тыс.шт. %	233,6	396,3	303,9	
		93,7	94,7	95,3	
Выживаемость за период подращивания	тыс.шт. %	181,9	322,2	271,9	
		77,9	81,3	89,5	
Выпущено мальков	тыс.шт.	–	24,7	–	
Посажено мальков на первое летнее выращивание	тыс.шт.	181,9	279,5	271,9	

Рабочая плодовитость самок в среднем составила 0,8 тыс. шт. на 1 кг живого веса. Процент оплодотворенной икры равняется 95. Выход личинок от оплодотворенной икры - 95,3%. Отход производителей при транспортировке - 3,6%, при выдерживании - 6,5%. Однако анализ динамики

заготовки производителей лосося наряду с ее флуктуацией показывает современную тенденцию к снижению объема заготовки по сравнению с 1999 – 2001 гг., 2005 – 2006 гг., особенно в 2002 – 2004 гг. и в 2010 гг. (рис. 2).

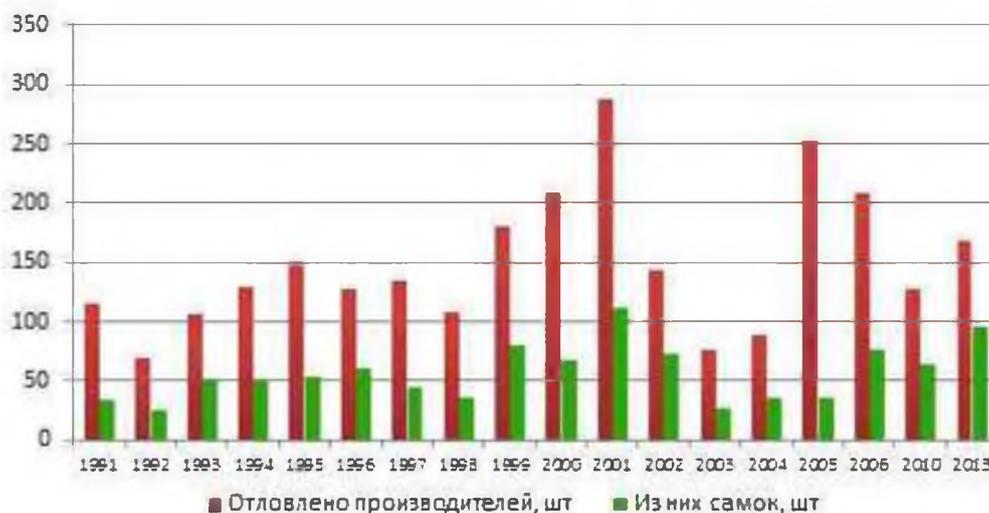


Рис. 2. Объемы заготовки производителей лосося на Невском ЛРЗ в период 1991-2013 гг.

Ухудшение этих показателей к 2010 г., сходное с наблюдавшимися в 1992-1998 гг. в результате нерегулируемого промысла и разрушения нерестилищ, связано, по-видимому, и с резкими нарушениями гидрологических условий (температурными аномалиями прежде всего), вызвавшими миграционные сдвиги [6]. В настоящее время из-за снижения численности ходовых производителей атлантического лосося, особенно в северных регионах, единственным способом обеспечения заводов икрой является содержание ремонтно-маточных стад на рыбоводных заводах, т.е. переход на полносистемный цикл графика их работы [7].

На основе положительного опыта по резервированию производителей осетровых в солоноватой воде (и отсутствие площадей для содержания маточных стад на островном Невском ЛРЗ) были начаты опыты по отсадке производителей Балтийского лосося в садки в солоноватой воде Выборгского залива и получению от них потомства с целью разработки биотехники полносистемного интенсивного заводского воспроизводства [2].

Особо учитывалось, что все виды лососей имеют высокие товарные качества только лишь в море на местах нагула и промысла, а в процессе нерестовой миграции в реки претерпевают яркие брачные изменения – «лошают», теряя пищевые товарные качества. Таким образом, для искусственного воспроизводства производители изымаются не только из нереста, но и из промышленного использования [2, 8]. Поэтому возможность получения потомства от серебряных производителей на местах нагула в море и эффективное выращивание здесь крупной жизнестойкой молоди в оптимальном комплексе условий имеет решающее значение для восстановления численности популяций лосося [2].

Отловленные разнокачественные производители Балтийского лосося впервые были отсажены в садки в прибрежной зоне залива, где в солоноватой воде (средняя соленость 2,51‰) содержат и по настоящее время их ремонтно-маточное стадо (табл. 5).

В итоге успешного резервирования лосося в садках в диапазоне изменений солености 2,1 - 3,06‰ от естественно созревших в сезон нереста (в октябре-ноябре месяце) производителей была впервые получена зрелая икра и выращено потомство (рис. 3).

Таблица 5. Основные биологические характеристики производителей лосося, отсаженных в садки рыбоводного хозяйства «Прибылово»

Показатели	Средние величины			
	Производители	Из них: ♀	Из них: ♂	
Количество отсаженных особей – n (шт.)	82*/	44	32	
Средний вес (кг, пределы)	4,17 (1,5-5,7)	3,6 (3.1-5,1)	4,4 (1,5-5,7)	
Длина тела до хвостового стебля – l, ad (см, пределы)	71,6 (62,5-78,1)	74,3 (68,0-78,1)	63,25 (62,5-64,0)	
Максимальная высота тела - gh (см, пределы)	13,2 (11,2-14,5)	13,35 (12,0-14,5)	12,5 (11,2-13,8)	
Длина жирового плавника - l _ж (см, пределы)	4,1 (3,2-6,6)	4,7 (3,3-6,6)	3,6 (3,2-4,0)	
Коэффициент упитанности по Фультону Q (пределы)	1,02 (0,6-1,4)	1,09 (0,9-1,4)	0,77 (0,6-0,9)	
Рабочая плодовитость (тыс.шт.)		2,4		
Степень рыбоводного использования (% созревания)		95	97	
<i>Характеристика производителей по качеству потомства</i>				
Икра				
Процент оплодотворения икры (%)	92,0			
Навеска икры по 2 группам (шт/г., пределы)	6,95 (6,7-8,3); 9,0 (8,4-9,6)			
Заложено на инкубацию от 1 партии (тыс. шт)	90-95			
Сперма				
Качество спермы (подвижность, баллы)	5			
Личинки				
Процент выклева личинок (% от икры)	81,7			
Сеголетки				
Процент выхода сеголетков (% от икры)	77,0			
<i>Молодь, основные результаты выращивания</i>				
Возраст	Общая длина (L, см.)	Масса тела (m, г.)	Коэффициент упитанности Q	Относительный прирост R (г./сут)
Двухлетки (1+)	28.7 ± 3,35	281.2 ± 20,08	1,603 ± 0,088	0.409 ± 0,017
Трехлетки (2+)	39.1 ± 1,55	694,97 ± 96,59	1,693 ± 0,477	0.49 ± 0,023

*/ 6 производителей было отбраковано; в настоящее время их содержится 106 (по данным НВХ «Сумское»).



Рис. 3. Самка лосося, созревшая в садках в Выборгском заливе

Оплодотворенную икру доставляли в инкубационный цех нерестово-выростного хозяйства, где ее инкубировали. После выклева личинок (в марте-апреле месяце) и рассасывания желточного мешка их перевели на внешнее («активное») питание, после чего доставили обратно в морские садки, где и дорастивали до крупных и достаточно жизнестойких смолтов, всего более 3-х тыс. шт. трехлеток (табл. 5). Потенции размножения, развития, роста и выживаемости лосося возможно выяснить путем анализа ведущих механизмов влияния критической солености на организм. Для этого

было начато изучение важнейших физиолого-биохимических характеристик у некоторых рассмотренных выше подопытных производителей осетровых и костистых рыб (табл. 6).

Т а б л и ц а 6. **Важнейшие физиологические показатели производителей воблы и севрюги в различной солености**

Соленость среды (‰)	Продолжительность резервирования (сутки)	Вобла (опыт + контр., изучено: 30 + 20 производителей обоего пола)		Самки севрюги (5 + 5 ♀)		
		Содержание		Осмолярность: средн. мосМ/л (соленость:‰)		
		Гемоглобина (г - %)	Общего белка (г - %)	Сыворотки крови	Полостной жидкости	Мочи
3	15	<u>5.7 – 7.9</u> 6.6	<u>1.51 – 2.28</u> 1.93			
5	28			164.4 (6.2 ‰)	196.0 (7.7 ‰)	122.0 (4.5 ‰)
	45	<u>7.0 – 12.9</u> 9.0	<u>2.18 – 2.61</u> 2.32			
12	45	<u>4.9 – 7.9</u> 6.3	<u>2.36 – 3.12</u> 2.84			
Речная вода	11	<u>5.6 – 7.0</u> 6.7	<u>1.51 – 2.11</u> 1.75			
	28			153.0 (5.8 ‰)	171.0 (6.6 ‰)	155.0 (5.9 ‰)

Как показывает физиолого-биохимический анализ, в среде критической солености потери в содержании гемоглобина и белка в сыворотке крови минимальны, при максимальном удержании солей в крови и в полостной жидкости, по-видимому, за счет оптимизации водно-солевого баланса организма. Сохранение оптимального метаболического и водно-солевого гомеостаза внутренней среды оказывает биостимулирующий эффект, повышающий сопротивляемость организма [9].

В современной литературе (и в интернете) в связи с повсеместным снижением численности популяций лосося принято противопоставлять естественное и искусственное воспроизводство как альтернативные формы - «либо естественное – либо заводское», а возможности сочетания их продуктивности, как правило, не рассматриваются [4, 10]. Поэтому применение современной комплексной биотехники содержания и эксплуатации ремонтно-маточных стад и интенсивного выращивания молоди с использованием адаптаций системы «река-море» может объединить интересы всех форм воспроизводства, промысла (на местах нагула) и даже товарного выращивания в прибрежных морских хозяйствах. Предлагаемый метод наиболее эффективного морского солоноватоводного содержания маточных стад производителей лосося расширяет перспективы восстановления его естественного воспроизводства. Напомним, что нерестилища лосося располагались на всем 30-километровом протяжении верховьев р. Невы от г. Шлиссельбурга до дер. Пороги, где в деревнях Шереметьевке, Дубровке, Кузьминке, Петрушино, Оранжевойке, Маслово, Порогах до 30-х гг. XX в. располагались пункты отлова, выдерживания производителей и сбора икры [5].

Таким образом, предлагаемый к разработке метод биотехники централизованного морского содержания и эксплуатации маточных стад лосося снимает промысловую нагрузку с нерестилищ, промысловую зависимость с ЛРЗ, сохраняет производителей для промышленного использования и в целом позволяет сочетать искусственное воспроизводство с естественным в единый природно-промышленный комплекс воспроизводства.

Литература

1. Ходоревская Р.П., Калмыков В.А. Формирование популяций осетровых (Acipenseridae) Волго-Каспийского бассейна // Вопросы ихтиологии. - 2014. - Т.54. - № 5. - С. 584-590.
2. Гарлов П.Е. Биотехника управления размножением рыб / ФАР ФГБНУ «ГосНИОРХ». - СПб, 2011. - 95с.
3. Jobling M. Environmental biology of fishes. Chapman, Hall, 1998. 455p.
4. Пономарев С.В. Лососеводство. Учебник. – М.: Моркнига, 2012. - 561 с.

5. **Христофоров О.Л., Мурза И.Г.** Значение заводского разведения для сохранения Невской популяции лосося: Сб. мат. XV Междунар. экологического форума «День Балтийского моря», 2014. - С. 112-113.
6. **Elliott J.M, Elliott J.A.** Temperature requirements of Atlantic salmon *Salmo salar*, brown trout *Salmo trutta* and Arctic charr *Salvelinus alpinus*: predicting the effects of climate change. *J Fish Biol.* 2010. 77(8). P. 1793-1817.
7. **Итоги деятельности Федерального агентства по рыболовству в 2008 году и задачи на 2009 год (20 марта 2009 г.)** / Федеральное агентство по рыболовству: Доклад Коллегии Федерального Агентства по рыболовству. – СПб, 2009. 91с.
8. **Kircheis D., Liebich T.** Habitat requirements and management considerations for Atlantic salmon (*Salmo salar*) in the Gulf of Maine Distinct Population Segment. *Critical habitat source-2007.* 137p.
9. **Гарлов П.Е., Кузнецов Ю.К., Федоров К.Е.** Искусственное воспроизводство рыб. Управление размножением / СПбГАУ, СПбГУ, ФГБНУ ГосНИОРХ.: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2014. - 256с.
10. **Pankhurst NW, King HR.** Temperature and salmonid reproduction: implications for aquaculture // *J Fish Biol.* 2010. 76(1). 69-85.

УДК 338

Канд. экон. наук **Т.Г. ВИНОГРАДОВА**
Канд. экон. наук **Д.Я. МАГОМЕДМИРЗОЕВА**
(СПбГАУ, tgvin1@yandex.ru)

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПЕРЕХОДЕ
ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ
К МАРКЕТИНГОВОЙ ОРИЕНТАЦИИ**

Концепции управления, маркетинг – менеджмент, модели маркетингового управления, стратегии развития

Основная цель хозяйствующего субъекта – удовлетворение нужд и потребностей потребителей. Следовательно, маркетинг, то есть доведение продукции до конечного потребителя, – центральная задача его менеджмента. При этом хозяйствующий субъект одновременно получает прибыль и удовлетворяет требования других заинтересованных групп – сотрудников, его кредиторов и общества в целом. Данные положения легли в основу маркетинговой концепции управления, ознаменовавшей новый этап эволюции концепций стратегического управления. В этой связи маркетинг можно представить как программно-целевой подход к управлению деятельностью предприятия на рынке. Целью маркетинговой системы управления в условиях рыночного производства является высокая прибыль, а ее основой – завоевание устойчивых позиций на рынке на базе глубокого и всестороннего изучения платежеспособных запросов и потребностей покупателей и последующее их удовлетворение.

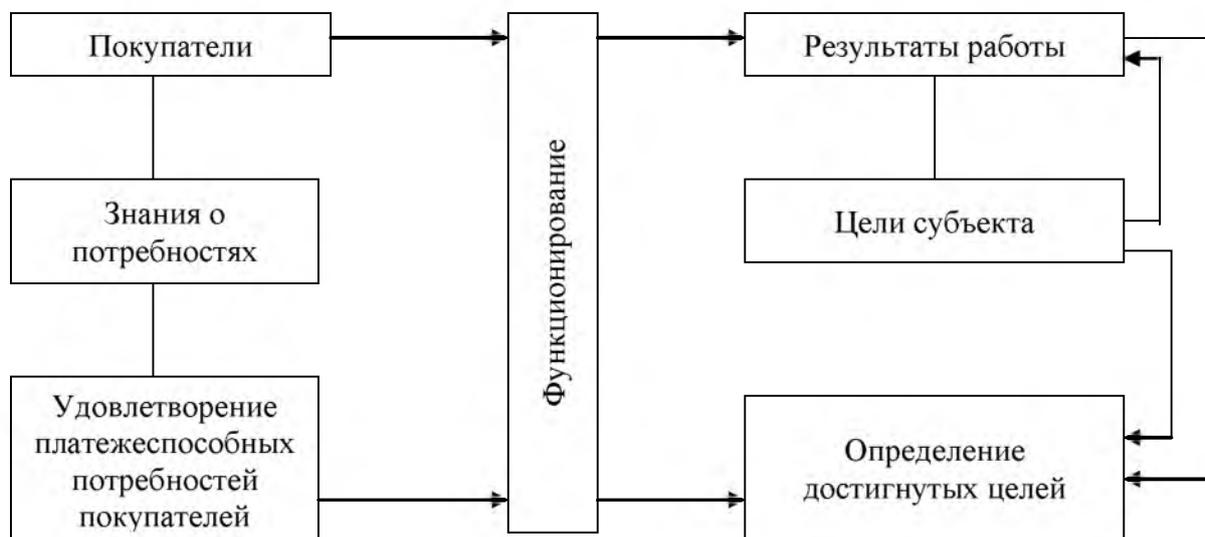


Рис. 1. Основные элементы механизма реализации концепции маркетинга в управлении хозяйствующим субъектом

Происходящие на современном этапе значительные изменения в секторах экономики, торговле, науке и технике и технологии производства в соединении с ростом масштаба и сложности коммерческой работы диктуют необходимость выбора хозяйствующими субъектами концепции маркетинга в качестве основы своей деятельности.

Хозяйствующий субъект, используя концепцию маркетинга, фиксирует основные направления работы исходя из платежеспособных потребностей рынка, то есть из знания и понимания интересов и требований покупателей (рис.1). Организация его деятельности находится под предопределяющим влиянием общих целей. Руководители структурных подразделений обязаны понимать, каких результатов стремится добиться высшее руководство, если они хотят руководить своими

подразделениями с помощью методов, которые не только адекватны интересам и потребностям покупателей, но и способствуют достижению целей предприятия. Таким образом, концепция маркетинговой ориентации (маркетинг-менеджмента) характеризуется:

- ориентацией субъекта на платежеспособного покупателя;
- подчинение интересов подразделений основным интересам и целям хозяйствующего субъекта;
- объединение ориентиров действий всех функциональных служб предприятий вокруг его коренных интересов.

Концепция маркетинг-менеджмента с момента своего возникновения прошла определенный эволюционный путь, и в этом процессе уже выделяются определенные этапы. В данном контексте показательно развитие взглядов Ф.Котлера [1,2], родоначальника рассматриваемой области знаний. Если в его монографиях раннего периода упор сделан на описании инструментария, маркетингового комплекса, формализации отдельных функций маркетинга, то в более поздних явно акцентируются его системность, концептуальное единство различных элементов; приоритетным становится ракурс стратегического планирования в маркетинге.

В числе ученых, чьи научные труды посвящены названной проблематике, хотелось бы отметить А.Вайсмана. В своей работе «Стратегия маркетинга: 10 шагов к успеху» [4] он предлагает систему, в которую входят исследования рынков, источников снабжения, действий конкурирующих фирм, а также ситуаций внутри собственного предприятия. Предложена модель управления, в которой определены 5 факторов успеха: ориентация на клиентов, непрерывное совершенствование, объединение сотрудников, система ценностей фирмы, последовательность практических действий. Дается наиболее полное и систематическое изложение фундаментальных принципов маркетинга в тесной взаимосвязи с общей стратегией развития фирмы в работе Жан-Жака Ламбена «Стратегический маркетинг. Европейская перспектива» [3]. Особое внимание в ней уделено задаче эффективного сочетания стратегии и тактики маркетинга.

Для раскрытия логики эволюции отмеченных позиций важно, выявить существо самого маркетинга как некоторого механизма регулирования воспроизводственного процесса. Маркетинг – определенная форма разрешения противоречий производства и потребления как моментов воспроизводственного процесса. И на различных ступенях эволюции рыночных отношений правомерно рассматривать маркетинг как конкретизированную форму взаимосвязи производства и потребления. По мере развития последних возникают все новые основания для совершенствования механизма их взаимодействия, и как результат меняются акценты и ракурсы соответствующей управленческой теории. Со временем эти изменения становятся столь значительны, что дают повод для суждений о крахе маркетинга, о тупике в дальнейшем теоретического развития, освещающем его концепции. Тем не менее маркетинг появляется в новом качестве «network»- и «relationship»-подхода; на смену вертикально интегрированным маркетинговым системам приходят новые гибкие организационные образования, и процесс смены конкретизированных форм связи производства и потребления продолжается. С этих позиций ниже представлена попытка проследить логику эволюции маркетинговой концепции управления и охарактеризовать основные черты «network»-подхода как нового этапа ее развития [1,5,6].

Концепция «network»-маркетинга становится качественно новой фазой эволюции рыночной концепции управления. Его появление связывается с деятельностью международной группы ученых (представлявших Францию, Германию, Италию, Швецию и Великобританию), которая в середине 70-х годов начала осуществлять исследовательскую программу, основанную на гипотезе, согласно которой теория маркетинга неполна и непригодна для понимания важных аспектов маркетинга на практике. Предшественники этих исследователей сопрягали маркетинг с актом простой купли-продажи, на основе чего возникли модель маркетингового комплекса и модель процесса принятия решения. В данных моделях потребитель рассматривался как пассивный субъект, которого изучают и которым манипулируют с помощью элементов маркетингового комплекса: продукта, цен, распределения и продвижения. Основная задача менеджера — определить наилучшую комбинацию элементов комплекса для удовлетворения покупателя, и эта задача в фирме возлагается на маркетинговых работников. Для получения более систематических знаний о практике новая программа эмпирических маркетинговых исследований (ИРМ) была построена на следующих четырех постулатах: 1) в центре внимания аналитиков должны быть отношения, складывающиеся между продавцом и покупателем, а не просто акт купли-продажи; 2) эти отношения следует рассматривать как взаимодействие между данными субъектами, а не как изменения маркетингового комплекса одной из

сторон; 3) взаимодействие надлежит изучать на основе одновременного анализа параметров как продавца, так и покупателя; 4) сомнительно утверждение о наличии неограниченного числа покупателей и продавцов, о быстроте и легкости их смены; напротив, оправданным является предположение о формировании устойчивых структур взаимосвязей в маркетинге. Таким образом, отличительной чертой современной рыночной экономики признается кооперация (сотрудничество) между поставщиками и потребителями.

Такое смещение акцента – с рассмотрения хозяйствующего субъекта как самостоятельного хозяйственного звена, формирующего свою стратегию развития на основе согласования внутренних ресурсов с состоянием внешней окружающей среды, к анализу системы взаимодействующих субъектов как единого рыночного образования (структуры), с одной стороны, было обусловлено новой трактовкой, предложенной в работах ряда авторов.

Разработка нового подхода происходила постепенно, по мере активизации внимания исследователей, во-первых, к рынку инвестиционных товаров, размеры закупок и продаж на котором несравнимо больше, чем на потребительском рынке; во-вторых, к расширению рынка услуг и, наконец, в-третьих, к появлению технических возможностей (средств коммуникации, компьютерных технологий и т.п.), позволяющих производителям непосредственно взаимодействовать с конечными потребителями. Нарастающее действие этих факторов все яснее выявляло недостатки традиционной теории маркетингового комплекса, изъяны классического подхода к маркетингу как к дискретной деятельности. Начав с изучения парных (дуальных) отношений «покупатель-продавец», исследователи положили в основу концепции маркетинговой сети анализ субъекта в системе связей с внешними партнерами (отдельными субъектами).

Новые структурные образования включали ограниченное количество поставщиков, конкурентов и потребителей, работающих в контакте с изучаемой фирмой. Эти образования отличались достаточно стабильной совокупностью партнеров, обменом деятельностью, зачастую совместным использованием ресурсов. Последнее дало основание для рекомендации использовать при построении модели сети три таких взаимосвязанных компонента, как участник (субъект); ресурсы; виды деятельности. Участники сети владеют ресурсами и контролируют их, занимаются различными видами деятельности, которая осуществляется посредством комбинирования ресурсов. В результате повторяющихся процедур обмена между партнерами в сети складывается система взаимоотношений, которая увязывает ресурсы и деятельность партнеров. Такая система взаимоотношений представляет собой непрерывный во времени процесс — в отличие от совокупности дискретных транзакций; причем этот процесс более сложен и образуется зачастую взаимодействием между отдельными индивидуумами в различных организациях.

На многочисленных примерах исследователями было показано, что взаимоотношения между хозяйствующими субъектами значительно шире, чем акт купли-продажи, поскольку охватывают обмен информацией о потребностях, возможностях, производственных стратегиях, логистике и развитии. Таким образом, взаимодействие часто заключается в координации деятельности и ресурсов хозяйствующих субъектов. Часто подобная координация означает, что взаимозависимые производственная, логистическая, административная разновидности деятельности и ресурсы модифицируются и приспособляются так, чтобы субъекты наилучшим образом соответствовали друг другу.

Иногда подобные изменения приводят к модификациям производственной системы, самого продукта или производственной программы. Важным элементом взаимоотношений является адаптация одной или обеих сторон в технической, коммерческой или социальной областях. Она все теснее связывает стороны друг с другом и вследствие этого способствует последующему взаимодействию, а также препятствует проникновению других компаний в складывающуюся систему взаимоотношений. Установление и развитие системы взаимоотношений между субъектами сети требует совместной ориентации. При образовании сети идет процесс согласования целевых установок различных ее субъектов. Выделение интересов отдельного субъекта сети взаимодействия может привести к исчезновению, разрушению «network»-образования. Поиски нового партнера, выполняющего те же функции, построение новой сети зачастую оборачиваются значительными издержками. Поэтому согласование мотиваций на различных уровнях «network»-образования становится основой сложного взаимодействия всей структуры в целом. В интересах развития сети субъекты взаимоотношений могут мобилизовывать и совместно использовать ресурсы, контролируемые отдельными партнерами, что, естественно, усиливает их взаимозависимость.

Природа обменов связями характеризуется в терминах их плотности, частоты и продолжительности. Основываясь на этих обменах, участники занимают «специфические» позиции в сети. Но эти позиции не являются неизменными во времени. Каждый изолированный обмен ресурсами может их изменить, тем более что наблюдаются как сильные, так и слабые связи между участниками сети.

В целом предпосылки «network»-модели могут быть обобщены следующим образом: 1) поведение организаций в бизнесе часто обусловлено наличием ограниченного числа партнеров, каждый из которых уникален и действует во имя достижения своих собственных целей; 2) организация вступает с партнерами в непрерывно возобновляющиеся связи, реализующие процесс обмена; такое взаимодействие позволяет совместно аккумулировать и использовать ресурсы, увязывать деятельность партнеров в единое целое; 3) производственные возможности каждой отдельно взятой организации в сети развиваются через связи в системе взаимоотношений, поддерживаемой с другими организациями, совокупности; 4) в соответствии с изложенным деятельность каждого из партнеров встраивается в сеть и определяется ею как целым. Принятие этих предпосылок приводит к необходимости уточнения и даже пересмотра ряда доктрин стратегического управления. Участники сети получают от других субъектов ресурсы и выполняют работу посредством их комбинирования со своими собственными.

Подход «network» в отличие от традиционного означает, что, с одной стороны, некоторые ресурсы и виды деятельности, обычно рассматриваемые как внутренние, практически не могут контролироваться субъектом; в то же время ресурсы и виды деятельности, ранее считавшиеся внешними, на самом деле образуют неотъемлемую часть самой организации, поддаются ее влиянию и контролю. При таком подходе особо стоит остановиться на понятии эффективности организации. В стратегическом управлении бизнесом этот вопрос — центральный. Эффективность в прежнем ее понимании опиралась главным образом на внутренние ресурсы (технологические, технические, организационные, информационные, экономические) и базировалась на сопоставлении затрат и результатов. В этом случае процесс стратегического планирования представлял как деятельность определенной группы управляющих, функции которой состоят в формировании целей субъекта, интерпретации окружающей среды, выводе стратегии и адаптации к возможностям реализации выбранной стратегической линии. В рамках «network»- модели появляется принципиально иной подход к проблеме эффективного управления хозяйствующим субъектом. Основным звеном, определяющим эффективность и конституирующим стратегию управления, становится взаимосвязь, предполагающая интерактивность его поведения. Если принять эти предпосылки в качестве исходных, то управление требует сдвига акцента с размещения и структурирования внутренних ресурсов к использованию видов деятельности и ресурсов партнеров, что и является основой иного понимания эффективности. Реализация данной концепции управления хозяйствующим субъектом приводит к смещению акцента с анализа и контроля над ресурсами к интеграции ресурсов и с управления деятельностью к управлению гибкой ответной реакцией на изменяющуюся рыночную ситуацию. То есть современный маркетинг-менеджмент должен представлять собой этап развития стратегического управления, позволяющий всем хозяйствующим субъектам максимально реализовывать функции самоуправления.

Литература

1. **Котлер Ф.** Маркетинг в 3-м тысячелетии. – М.: 2001
2. **Котлер Ф.** Маркетинг, менеджмент. – СПб: Питер, 2001.
3. **Ламбен Ж.Ж.** Стратегический маркетинг. Европейская перспектива. – СПб: Наука, 1996.
4. **Вайсман А.** Стратегия маркетинга: 10 шагов к успеху: Стратегия менеджмента 5 факторов успеха; Пер. с нем. – М.: АО «Интерэксперт»: Экономика, 1995.
5. **Завгородняя А.А., Ямпольская Д.О.** Маркетинговое планирование: Анализ моделей управления. Конкурентная политика. Контроль над качеством. – СПб: Питер, 2002.
6. **Ющук Е.Л.** Конкурентная разведка: маркетинг рисков и возможностей. – М.: Вершина, 2005.

УДК 338

Доктор экон. наук **М.В. МОСКАЛЕВ**
(СПбГАУ, agro@spbgau.ru)

РОЛЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ

Типы малых хозяйств, крестьянские хозяйства, классификация, тенденции развития, стратегии

Ретроспективный анализ показывает, что в отличие от отраслей промышленности, строительства, транспорта значительная доля сельскохозяйственной продукции России всегда производилась в личных хозяйствах населения, а с момента реформирования аграрного сектора экономики она увеличилась почти до половины. В настоящее время 53% продукции в аграрном секторе производится хозяйствами, которые по характеру деятельности можно отнести к малому предпринимательству (табл.1). Это достаточно большая совокупность далеко неоднозначных форм хозяйствования, поэтому исследование их эволюции и перспектив требует дифференциации по важнейшим критериям. Структура производства продукции в малых организационных формах аграрного сектора складывается в настоящее время из трех типов хозяйств: 1) личные подсобные хозяйства (ЛПХ); 2) хозяйства граждан, образованные на садовых и огородных участках; 3) крестьянские (фермерские) хозяйства.

Таблица 1. Структура производства продукции хозяйства в РФ по организационно-правовым формам хозяйствования, в %

Формы хозяйствования	1991г.	1995г.	2000г.	2005г.	2010г.	2012г.
Сельскохозяйственные предприятия	69	51	45	45	44	47
Хозяйства населения	31	47	52	49	43	44
Крестьянские (фермерские) хозяйства	-	2	3	6	9	9
Итого:	100	100	100	100	100	100

Согласно экономической и социальной сущности предпринимательства отмеченных выше типов хозяйств, их в своей основной массе, можно отнести к предпринимательским. Крестьянские (фермерские) хозяйства, без всякого сомнения, относятся к этой категории, поскольку ориентированы на увеличение прибыльности и ищут эффективные способы производства. Более спорными категориями являются ЛПХ и садово-огородные хозяйства граждан. Но в пользу их оценки как предпринимательских структур говорят следующие обстоятельства:

- здесь производится почти 50% всей сельскохозяйственной продукции;
- заметно повышается товарность их производства;
- все большая ориентация хозяйств на получение не только натуральной продукции, но и прибыли.

В современных условиях значительную долю личных подсобных хозяйств, можно считать предпринимательскими формированиями малых размеров, поскольку важнейшие социально-экономические характеристики данной формы деятельности выдерживаются. Однако следует оговориться, что ЛПХ в современном его виде и размерах формируется как временное (переходное) явление, так как требует чрезмерных временных и физических затрат от его участников, которые значительно превышают общественно-допустимые пределы. Естественно, что в перспективе с изменением социально-экономических условий данный тип, вероятнее всего, трансформируется или в самостоятельные (а не сопряженное с основной деятельностью) структуры, или примет более мелкие размеры, позволяющие поддерживать занятость в производстве (и в общественном, и в личном) в общеустановленных границах (в пределах 40 часов в неделю).

Определяя роль и значение малых организационных форм, вышеприведенные типы малых предприятий (хозяйств) целесообразно классифицировать, прежде всего, по уровню товарности, поскольку результативность предпринимательской деятельности оценивается в основном рыночными индикаторами. С учетом отмеченного критерия можно выделить:

- натуральное хозяйство (обеспечивающие только семейные потребности в продовольствии);
- полунатуральные хозяйства (продающие часть производимой продукции);
товарное (полностью ориентированное на рынок).
- Из малых форм предпринимательской деятельности крестьянские и личные подсобные хозяйства включают в себя все перечисленные разновидности. Хозяйства же, созданные на базе садовых, натуральные и в значительно меньшей части полунатуральные хозяйства, но выводить их из сферы предпринимательской деятельности, нельзя, поскольку, занимаясь в основном самообеспечением, в конечном счете, они добиваются повышения дохода семьи за счет производства более дешевой сельскохозяйственной продукции собственными усилиями. Уровень эффективности данного вида деятельности (в силу размеров и степени материально-технической оснащенности) относительно не высок, но и задачи данного сектора в этом направлении как максимальные не рассматриваются.

Целесообразно классифицировать малые предприятия в сельском хозяйстве также по экономико-организационным критериям. Это позволяет определиться со всей совокупностью хозяйств по их размерам, специализации, уровню технической оснащенности, распределению и использованию дохода. Естественно, что больше градаций у крестьянских и личных подсобных хозяйств. Садоводческие хозяйства, как лишенные экономического статуса, с этой точки зрения могут быть подразделены в основном по размерам, специализации (в какой-то степени) и уровню технической оснащенности (тоже весьма относительно).

Можно классифицировать малые предприятия и по социально-психологическим критериям. Это позволяет провести их социально-демографическую дифференциацию, определить статус и мотивацию деятельности, т.е. дать в определенном смысле социальную структуру работников в малом предпринимательстве, что весьма важно при исследовании и регулировании процессов социально-экономического развития аграрной сферы в целом.

Следует отметить, что проблемы развития личных подсобных хозяйств рассматриваются в отечественной экономической литературе достаточно широко [1,2,3,4,5]. В пользу ЛПХ можно привести следующие аргументы:

в данном секторе сохраняются широкие возможности к результативному труду для интенсивного использования земли и биопотенциала ЛПХ;

- ЛПХ как уклад позволяет смягчать негативное влияние роста цен;
- ЛПХ - основа для трансформации в фермерские (крестьянские хозяйства);
- с развитием ЛПХ прогрессивно меняются отношения к собственности и психология членов хозяйств как товаропроизводителей;
- ЛПХ производят те виды продукции, доля которых в крупных предприятиях весьма мала или вообще отсутствует;

Доводы против однозначного развития ЛПХ звучат следующим образом:

- нарушается баланс между ЛПХ и крупными предприятиями, поскольку требуют привлечения ресурсов последних, в том числе и незаконным путем;
- использование труда в ЛПХ в большинстве случаев идет в ущерб общественному производству (при любой возможности члены ЛПХ стараются действовать в пользу своего хозяйства);
- ограниченные возможности использования в ЛПХ семейного труда, т.к. демографическая ситуация показывает резкое ухудшение и деградацию возрастно-полового состава сельского населения (значительное постарение, малосемейность, половые диспропорции);
- развитие монополизма перерабатывающих предприятий, конкуренция, рост розничных цен затрудняют и даже блокируют развитие ЛПХ как товаропроизводителей.

Следует отметить, что в настоящий период социально-экономического развития России значение и роль ЛПХ неоднозначна. Поскольку ЛПХ дают почти 50% сельскохозяйственной продукции страны заменить этот источник снабжения пока нечем. И динамика производства в этом секторе свидетельствует об объективной необходимости существования данного вида предпринимательской деятельности. Кроме того, ЛПХ может способствовать развитию фермерского сектора, переходу к значительной фермеризации отрасли в целом.

Видимо, справедливо будет утверждать, что ЛПХ как тип и форма предпринимательской деятельности в современных российских условиях будут продолжать устойчиво функционировать в

качестве первичных образований предпринимательских структур. Кроме того, в связи с тем, что отечественное сельскохозяйственное производство исторически отстает в развитии от других отраслей, это во многом является причиной устойчивого сохранения ЛПХ. Сюда же можно отнести специфику национального характера и общую сохраняющуюся экономическую отсталость аграрного сектора сферы российской экономики по сравнению с развитыми странами, где ЛПХ как тип предпринимательских предприятий уже давно не существует (или вообще не существовало).

В кризисных условиях аграрного сектора экономики при реализации прежних организационных форм снабжения страны продовольствием, нарастании продовольственной интервенции, государство и население заинтересованы в поддержании и развитии ЛПХ, по крайней мере, в период формирования стабильных продовольственных рынков и системы продовольственной безопасности регионов и страны в целом. Дальнейшее развитие личных подсобных хозяйств граждан видимо может осуществляться следующим путем:

- трансформация определенной части в фермерские (крестьянские) хозяйства с активизацией рыночной деятельности;
- сокращение размеров, позволяющее перейти от товарной к полутоварной форме и физически здорового времяпрепровождения (в настоящее время более 92% ЛПХ владеют земельными наделами до 0,5 га, в том числе около 50% имеют участки от 0,06 до 0,15 га);
- постепенное свертывание и ликвидация ЛПХ как форм хозяйствования, характеризующих прохождение определенного социально-экономического этапа.

Следует подчеркнуть, что на продовольственное обеспечение страны заметное влияние продолжает оказывать садово-огородный сектор, где находится в обороте свыше 1191 тыс. га земель, что составляет почти 1,5% от всех посевных площадей.

В аграрном секторе России в ходе реформирования организуются крестьянские (фермерские) хозяйства (табл.2), которые базируются на инициативной предпринимательской деятельности в основном членов фермерской семьи, при этом создаются возможности для привлечения наемного труда (принципиальное отличие от патриархального крестьянского хозяйства дореволюционной России).

Таблица 2. Основные показатели деятельности крестьянских (фермерских) хозяйств РФ

Показатели	2000г.	2005г.	2010г.	2012г.
Посевная площадь, млн. га	6,5	11,9	15,6	17,1
Доля производства продукции фермеров в общем производстве (%):				
зерно	8,4	18,3	21,9	22,2
сахарная свекла	4,9	10,5	10,9	12,2
картофель	1,3	2,8	5,5	8,1
овощи	2,4	6,9	11,4	13,7
скот и птица на убой	1,8	2,4	3,3	3,4
молоко	1,8	3,2	4,7	5,4
яйца	0,4	0,7	0,8	0,8
шерсть	5,4	20,4	26,3	27,4

Государственная концепция развития крестьянских (фермерских) хозяйств и становление этой группы (сословия) предпринимателей предполагает создание структуры высокотоварных предприятий и формирование нового типа работника. Однако реализация данного направления аграрной реформы осложняется рядом социально-экономических проблем. В аграрной экономике появился фермер - фигура, с которой многие ученые и практики связывают дальнейшее развитие сельскохозяйственного производства. В каких условиях формируется этот тип работника-предпринимателя, что он из себя представляет сейчас и в ближайшем будущем? Действительно ли данная предпринимательская структура способна решить проблемы отрасли и продовольственного обеспечения страны?

Количественные и особенно качественные характеристики состава фермеров определяются внешними социально-экономическими и внутренними психологическими условиями и факторами. Можно выделить из них основные, определяющие изменения в составе и численности фермеров - это земельные размеры хозяйств (качество земли) и техническая оснащенность ферм.

По существу, фермер должен представлять собой активного собственника, поскольку теоретически имеет сильную трудовую и экономическую мотивацию. Он обладает землей (т.е. ресурсом), которая при определенных условиях является гарантированным источником доходов. Его тенденция и стратегическая задача состоит в постоянном повышении качества земли, поскольку только при таком условии возможно развитие. Обладание собственностью и ее совершенствование для получения большего дохода – основной (психологический) побудитель к трудовой деятельности и реализации качественных характеристик индивида – профессионализма, инициативы, предприимчивости, самоорганизованности, исполнительности и др. Условие владения такой собственностью, как земля, должно предполагать развитие всех качеств (моральных, волевых, деловых, организаторских) у собственника на высоком, если не на максимальном уровне. Потенциальный психологический мотив существует и очень значителен, но реализация его зависит от условий ведения производства и, прежде всего, от уровня развития его технической базы. Последняя определяет характер и содержание фермерского труда, а отсюда и его качественные характеристики как работника.

Какова материально-техническая база фермерства сейчас и какова в этом направлении перспектива? Ответив на этот вопрос, можно будет реально оценить и возможности этого уклада, и темпы в формировании работников нового типа в аграрной сфере.

К разряду принципиальных и для науки, и для практики относится вопрос о возможности осуществления радикального преобразования хозяйственной структуры аграрного сектора, а именно – о замене крупных хозяйств, составляющих сейчас основу товарного производства сельскохозяйственной продукции, фермерскими (крестьянскими) хозяйствами. Является ли фермер той активной фигурой, способной радикально влиять на ситуации в экономике аграрного сектора? Начнем с того, что по темпам изменения численности фермеров с момента активизации земельной реформы процесс представляется, как очень интенсивный; первые три года он развивался по резко нарастающей, в дальнейшем ситуация несколько стабилизировалась. В настоящее время в Российской Федерации насчитывается свыше 250 тыс. фермеров (т.е. глав фермерских хозяйств). В среднем в каждом фермерском хозяйстве в настоящее время занято 3 человека (из расчета среднего размера семьи в сельской местности - 2,8-3,1), отсюда численность фермеров с семьями составляет приблизительно 750-770 тыс. человек. Их удельный вес в общем числе работников, занятых в сельскохозяйственном производстве, не превышает 9%.

Имея почти десятую часть трудового потенциала, владея 20,5 % посевных площадей, фермеры в период 2000-2012 гг. производили только 3,2-8,5% объемов всей валовой сельскохозяйственной продукции. По объективным возможностям (наличию земли и работников) ее доля должна быть на уровне не ниже 20%, реально это почти в 2,2 раза меньше. Причины кроются в очень слабой материально-технической базе фермерства, а во многих случаях и вообще в отсутствии таковой [6].

Основная проблема в развитии фермерского уклада и становлении данного типа работника заключается в том, что нынешнее состояние технической оснащенности сельского хозяйства и численность наличного парка техники являются блокирующими факторами расширения фермерского сектора. В расчете на каждое фермерское хозяйство в настоящее время в стране приходится в среднем по 0,6 трактора (потребность 1,6 - 2), по 0,25 автомобиля (потребность 1,2-1,5) и 0,1 зернового комбайна (необходимо 0,3-0,4). Уже на начальном этапе формирования фермерского уклада дефицит тракторов в сельском хозяйстве за счет значительного роста частного сектора увеличился почти на 500 тыс. единиц. В то же время имеющийся парк машин по типуажу и мощности совершенно не соответствует условиям созданных фермерских хозяйств.

С учетом очень малых размеров фермерских хозяйств средняя мощность тракторов для эффективного использования на площадях в 25-59 га (основная масса хозяйств) должна быть в 2-4 раза меньше, удельный вес тракторов средней мощности должен быть гораздо выше, ширина захвата навесных и прицепных машин, их рядность и прочие эксплуатационные характеристики также должны значительно корректироваться.

Применение существующего набора машин в небольших по размерам фермерских хозяйствах приводит к увеличению себестоимости большинства видов продукции в 1,5-3,0 раза. Так, удельные эксплуатационные затраты на вспашку одного гектара в фермерском хозяйстве с размерами 25-50 га по сравнению с затратами в средних сельскохозяйственных предприятиях в 5 раз, а на посадке картофеля в 28 раз выше. Это объясняется тем, что в фермерских хозяйствах не выдерживается минимально допустимая нагрузка на тракторы и сельскохозяйственные машины. Если предположить,

что фермерство в России и дальше будет формироваться как мелкотоварное производство, что наблюдается в большинстве случаев в настоящий период, то дальнейшее развитие этого уклада в стране потребовало бы не внесения корректив в существующую систему машин, как это предусмотрено Федеральной программой развития машиностроения для АПК, а создания новой системы (для мелкого производства) с многократным увеличением затрат техникой фермерского сектора отодались бы на третье десятилетие после 2000 года.

Опыт развитых стран, структурные тенденции в их сельском хозяйстве свидетельствуют о том, что мелкие фермерские хозяйства с размерами до 100 га пашни, не вовлеченные в кооперативные структуры, обречены на разорение и постепенное исчезновение из сферы товарного производства.

Анализ технической оснащённости фермерских хозяйств и ситуация в сельскохозяйственном машиностроении России показывает, что в ближайшие годы условия не позволяют обеспечить надлежащую техническую оснащённость последних, поэтому дальнейшее развитие фермерского сектора будет заметно тормозиться. Однако при сохранении нынешних тенденций численность фермерских хозяйств к 2020 году в Российской Федерации может составить 290-300 тысяч. Дополнительная потребность в технике в частном секторе при таком сценарии развития по минимуму составит 500 тысяч тракторов с набором машин и 90 тысяч зерноуборочных комбайнов. Произвести такое количество техники при современном состоянии отечественного машиностроения очень сложно, но даже при решении этой проблемы машинный парк может остаться невостребованным, поскольку большинство фермеров не имеют средств для приобретения техники. Выходом из положения может быть организация территориальных технических центров (аналоги прошлых МТС), которые будут осуществлять на договорных началах основные виды механизированных работ и другие услуги по фермерским хозяйствам.

Оценка технической оснащённости фермерских хозяйств и перспективы в этом направлении показывают, что фермерский сектор со стороны технической и технологической является скорее отталкивающей, а не стимулирующей сферой применения труда. Состояние средств производства, применяемые технологии (с преобладанием ручного труда) в фермерском секторе не могут пока служить базой для формирования профессионала-предпринимателя с высокими качественными характеристиками, т.е. работника нового типа. Ежегодно прекращают или приостанавливают свою деятельность 5-6% фермерских хозяйств. Заметная доля фермеров, прекращающих свою деятельность, обусловлена причинами невозможности (реже неспособности) продолжать работу на земле без соответствующей поддержки на всех уровнях [6].

В самом начале первого этапа аграрного реформирования (1990-1991 гг.) значительную часть фермеров составляли местные жители, бывшие работники сельскохозяйственных предприятий. Такое развитие процесса связано, прежде всего, с территориальным размещением производства, условиями проживания сельского населения, отсутствием достаточно развитой социальной и производственной инфраструктуры и другими составляющими.

Стартовые социально-психологические предпосылки для развития фермерства в сельской местности сужаются, но все же остаются, поскольку даже в 38-78% молодых сельских семьях (до 30 лет) сохраняется и поддерживается стремление к самостоятельным формам хозяйствования. Насколько быстро часть личных подсобных хозяйств будет трансформироваться в фермерские хозяйства, зависит от экономических условий, которые будут созданы на местах. Определенная часть фермерских хозяйств на начальной стадии становления может функционировать и на узкой базе личного подсобного хозяйства с постепенным и последовательным расширением воспроизводства. Но такая тенденция в развитии многоукладности имеет свои сдерживающие условия, которые определяются характером расселения и типом застройки центральных усадеб хозяйств и «перспективных» сел и деревень. По статистическим данным, от 40 до 75% (по областям Северо-Западного федерального округа) фермеров не имеют собственного жилья, часть из них проживает в многоквартирных домах городского типа. Все эти обстоятельства существенно ограничивают доступность земельных угодий для создания фермерских хозяйств и быстрого вовлечения сельскохозяйственных площадей в сферу товарного производства.

Развитие фермерства на основе личных подсобных хозяйств не требует немедленного строительства жилья со всеми вытекающими последствиями. К сожалению, это важный, но не единственный фактор развития фермерского уклада, поэтому трансформация личных подсобных хозяйств не так велика по численности и удельному весу [6].

Побудительными причинами формирования фермерского хозяйства являются не только

экономические интересы, но и психологические мотивы людей, впервые ставших собственниками и получивших значительную долю экономической свободы. К сожалению, в общей психологической мотивации людей, ориентирующихся на фермерство, присутствуют и иллюзорность, и прожектерство, и недооценка возможностей, и желание наконец-то самореализоваться, выразиться и утвердиться. Поэтому по своему составу контингент фермеров достаточно разнообразен.

В числе фермеров преобладают сельские жители, но фактором, заметно сокращающим эту базу, является качественный уровень (социальный портрет) работника сельскохозяйственного производства и вообще современного сельского жителя. Проведенные социологические и демографические исследования позволяют отметить, что возрастной, образовательный и деловой (предприимчивость и инициатива) уровень этой категории населения имеет крайне ограниченные ресурсы перехода в новое социальное качество – самостоятельного сельского производителя – предпринимателя.

Обращает на себя внимание тот факт, что в числе фермеров достаточно высок удельный вес лиц до 30 лет - 21% (по стране в целом). Это дает основание говорить о том, что по возрастным параметрам состав фермеров заметно моложе работников, занятых в других сферах экономики. Но возрастные характеристики фермерского контингента нельзя объяснить исходя, например, только из возрастнo-половой структуры сельского населения, поскольку состав фермеров формируется за счет нескольких источников. Здесь реэмигранты из городов, собственно горожане, бывшие военные, переселенцы, беженцы и прочие группы населения. Естественно, фермерский сектор, как новая, сложная и физически трудная сфера деятельности, формируется за счет более молодых трудоактивных контингентов населения, что и проявляется при анализе возрастной структуры.

Образовательный ценз фермерского контингента страны характеризуется преобладанием лиц со средним специальным и общим образованием - 56-60%, при этом доля окончивших высшие и средние учебные заведения лежит в пределах 10-16%.

Начальный этап (организационный), в ходе которого заметно менялся состав фермерского контингента, особенно качественный, судя по структурным изменениям, завершился к 1999-2000 гг. Следующий этап в развитии фермерского сектора потребует значительно больших капитальных вложений и времени. В итоге его завершения должен произойти существенный сдвиг в эффективности производства, а предпринимательская инициатива приведет к созданию новых более рациональных форм его организации. Только в ходе этого этапа станет реальной конкуренция и создание истинных рыночных отношений, обеспечивающих процесс формирования по-настоящему многоукладной экономики [6].

Повышенный «интерес» и стартовая активность предпринимателей в секторе малой экономики – это закономерная реакция фазы формирования бизнеса и участия в коммерческой деятельности, исходящая из больших ожиданий успеха. При этом участниками часто недооцениваются многообразные трудности реализации этих ожиданий и объективных препятствий, вытекающих из самой сущности рынка. Для большинства сельского населения, избравшего активное экономическое поведение на рынке, на фазе становления наступает крушение ожиданий, разорение, новые попытки роста сопровождаются новыми экономическими поражениями. Это обусловлено самой логикой рынка. Несмотря на это, необратимость действий рыночных процессов в обществе сохраняется. Причин тому много:

1. Успешные коммерсанты и предпринимательские структуры стараются концентрировать капиталы, не отдавая господствующим рубежей, пытаясь поставить в зависимое экономическое положение определенную часть слабых хозяйствующих субъектов (конкурентное присоединение или поглощение).

2. Не конкурентоспособные предприниматели будут терпеть поражения неравномерно и не одновременно, а так, что взлеты одних будут совпадать с падением других, в силу чего их социальное поведение окажется неконсолидированным или противоположно консолидированным.

3. Всегда будет оставаться довольно значительная по размерам инертная часть экономически активного населения.

4. Перманентно сохранится часть предпринимателей-неудачников, принципиально воздерживающихся от антирыночных движений в силу устойчивых ожиданий на счастливый случай, уверенности, что достигнут богатства рано или поздно, каких бы разорений и бедствий им не пришлось пережить.

Формирование и внедрение эффективной тактики и стратегии развития и поддержания

устойчивости функционирования субъектов в аграрном секторе малого предпринимательства с целью увеличения их доли в системе продовольственного обеспечения страны, с нашей точки зрения, определяется следующим:

1. Ход аграрного реформирования все еще опережает готовность к нему субъектов управления со стороны центральной и региональных властей и населения, хозяйственников - с другой стороны, у большинства населения исчезают фундаментально важные характеристики - трудолюбие, прагматизм и ответственность, в результате накапливаются социальные диспропорции.

2. Процесс реконструкции российской поселенческой сети и малого агробизнеса слабо поддерживается государственной стратегией. Вялотекущее развитие идет за счет спонтанной активности самого населения, особенно отдельных сословий и групп.

3. Выбор последовательности мер и этапов аграрного реформирования во многих случаях противоречит экономической целесообразности для оздоровления хозяйственного организма и вызывает общественную и структурную диспропорциональность.

4. Приватизация земли и сельскохозяйственных объектов, структурная политика в отношении малого предпринимательства на всех уровнях не совпадает с социально-психологическими закономерностями, исторически присущими отраслевому развитию.

5. Реформы все еще осуществляются с практически «выключенными» кредитно-финансовыми рычагами и инертной инвестиционной политикой, особенно в отношении субъектов малого аграрного предпринимательства.

Нам представляется, что в государственной и региональных стратегиях развития субъектов малого форм хозяйствования при устранении отмеченных рассогласований и диспропорций реалистичней всего рассчитывать на вариант: постепенное неустойчивое экономическое развитие подавляющего большинства хозяйствующих субъектов, сильный рост имущественных расслоений, высокий уровень концентрации капиталов и, вместе с тем, - необратимость рыночных реформ и отношений.

Литература

1. **Ананьев М.А., Пруцкова Е. В.** Механизм программно-целевого регулирования малого предпринимательства // Аграрная наука. - 2007. - №9. - С.5-7.
2. **Аргюшин А.** Развитие предприятий малых форм хозяйствования на селе // Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. – 2006. - №10. - С.2-3.
3. **Блинов А.** Малое предпринимательство: организационные и правовые основы деятельности. – М.: Ось-98, 1998. – С. 8,9.
4. **Баккет М.** Фермерское производство: организация, управление, анализ. -М.: Агропромиздат, 1989. - 430 с.
5. **Бакирова Р.Т.** Деятельность органов местного самоуправления по развитию личных подсобных хозяйств // Аграрное и земельное право. - 2005. - №8. - С.21-30.
6. **Москалев М.В.** и др. Освоение маркетинговых технологий в секторе малого сельскохозяйственного предпринимательства. – СПб: Изд. ФГОУ АМА НЗ РФ, 2011. - 166с.

УДК 338

Канд. экон. наук **С. М. МОСКАЛЁВ**
(СПбГАУ, agro@spbgau.ru)

ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГА В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Цифровой маркетинг, интернет-маркетинг, маркетинговые коммуникации, интернет, вэб-сайт, мобильный маркетинг, мобильные технологии, продвижение, информационное пространство, конверсия, автоматизация маркетинга

Цифровой маркетинг по своей сути является продвижением товаров или брендов через одну или несколько форм электронных средств массовой информации (СМИ). Цифровой маркетинг отличается от традиционного тем, что включает в себя использование каналов и методов, которые позволяют хозяйствующему субъекту анализировать проводимые маркетинговые мероприятия и

оценить правильность работы. При этом все эти действия и процедуры происходят, как правило, в режиме реального времени.

Специалисты по цифровому маркетингу должны следить за такими показателями, как частота показов и необходимая длина информационного сообщения, какое содержание (контент) работает, а какой нет, а также за преобразованиями в продажах, т.е. соотношением количества продаж и количества контактов с потенциальными покупателями (например, в маркетинге по телефону этот коэффициент рассчитывается как отношение количества продаж, осуществленных по результатам телефонных разговоров с потенциальными покупателями, к общему количеству звонков; в торговле по интернету этот коэффициент может рассчитываться как отношение количества продаж к количеству посетителей сайта и т. п.).

Современный интернет достаточно тесно связан с цифровым маркетингом, к этому же виду маркетинга можно отнести и обмен мгновенными сообщениями с мобильного телефона, мобильные приложения, подкасты, электронные рекламные щиты, цифровые телевизионные и радиоканалы, и прочее.

В настоящее время цифровые носители настолько распространены, что почти все потребители имеют доступ к информации в любое время и в любом месте, где бы они не находились. Далеко в прошлом остался тот период, когда люди получали информационные сообщения о товарах и услугах исключительно от инициатора информации, то есть от самого хозяйствующего субъекта. Характерной особенностью этого периода была ограниченность информации, поскольку именно инициатор сообщения (компания-производитель, компания-продавец) решала, что должен знать о продукции и услугах потребитель. Сейчас цифровые медиа являются постоянно растущим источником выгодных покупательских предложений и социального взаимодействия, развлечений и новостей. В этих условиях потребители узнают не только то, что компания говорит о своем бренде, но помимо этого черпают сведения из средств массовой информации, от друзей, родственников, коллег, интернета. Потребители в данном случае будут с большей вероятностью верить тем, кто товар уже приобрел и использовал, нежели исходящему сообщению от самого товаропроизводителя. Потребители хотят обладать брендами, которым можно доверять, иметь дело с компаниями, которые знают, осуществлять коммуникационные запросы, которые будут персонализированными и релевантными, а все поступающие предложения будут учитывать их потребности и предпочтения.

Следует отметить, что цифровой маркетинг и связанные с ним каналы распространения информации успешно функционируют – но не в ущерб всем остальным. В настоящее время недостаточно просто знать своих клиентов; необходимо знать их лучше, чем кто-либо другой, для того, чтобы общаться с ними, понимая где, когда и как они наиболее восприимчивы к вашему информационному потоку. Для того, чтобы добиться этого эффекта, хозяйствующему субъекту необходимо консолидированное представление предпочтений и ожиданий клиента по всем каналам, таким как веб-ресурсы, социальные медиа, мобильные системы, прямые почтовые рассылки, точки распространения услуг и товаров и т.д.

Специалисты, внедряя цифровой маркетинг, могут использовать информацию для создания правильного распространения канала и предвидеть последствия, основанные на эмпирическом опыте клиентов. Данный информационный канал будет распространяться во всем цикле покупки, не давая клиентам свернуть с намеченного маркетинговыми курсами. Чем глубже понимание компании и специалистов по цифровому маркетингу поведения клиента и его предпочтений, тем более вероятно, что успех вовлечения их в выгодное взаимодействие неизбежен.

В этой связи основные задачи, стоящие перед специалистами сферы цифрового маркетинга, могут быть сформулированы следующим образом:

1. Распространение цифровых каналов. Потребители используют несколько цифровых каналов и большое количество различных устройств, использующих различные протоколы, спецификации и интерфейсы – и они взаимодействуют с этими устройствами различными способами, для достижения различных целей. Таким образом задача распространения цифровых каналов является первостепенной, так как позволит реализовывать в большей мере торговую стратегию компании посредством информационных технологий и возможностей, и простоты доступа к информации.
2. Усиление конкуренции. Цифровые каналы являются относительно дешевыми, по сравнению с традиционными средствами массовой информации, что делает их доступными для использования в сферах практически любого бизнеса и любого масштаба компании. Как

результат, реализация целей цифрового маркетинга осложняется возрастающей конкуренцией, ввиду доступности этого вида деятельности для привлечения внимания потребителей.

3. Получение только необходимых объемов данных. Потребители оставляют огромное количество собственных данных в цифровых каналах (поисковые запросы, отзывы о товарах, вопросы на форумах, заказы в интернет-магазинах, просмотр рекламных роликов через сеть). Массив данных чрезвычайно велик, что усложняет поиск необходимой информации для компании, для того чтобы произвести таргетированную (целенаправленную) и консолидированную информацию, отвечающую запросам потенциальных клиентов. Правильная работа с информацией, грамотное изложение собственных информационных сообщений позволит принимать правильные решения и, как следствие, проникать в сознание потребителей.

Исследование проблемы показывает, что для реализации стратегий цифрового маркетинга хозяйствующим субъектам необходимо:

- организовать управление сложными отношениями с клиентами по различным каналам – цифровым и традиционным;
- соответствовать динамике информационных технологий, что в свою очередь позволит инициировать необходимое взаимодействие с клиентами;
- анализировать большие массивы данных, позволяющие принимать правильные решения как можно быстрее.

На данный момент цифровой маркетинг является импульсивной, беспорядочной и достаточно изменчивой сферой деятельности большинства отечественных товаропроизводителей. Им еще достаточно трудно идти в ногу с технологиями и переменчивой рыночной средой. Большинство предпринимательских решений сводится к поиску баланса, а именно: если компания может определить текущие тенденции, обосновать действенные стратегии и принять необходимые решения для движения вперед, то успешный результат не заставит себя долго ждать. Для достижения этого баланса необходимо уметь оценивать тенденции, которые сейчас и в ближайшее время будут формировать цифровую среду общества и рынков современных потребителей и продавцов. Основные из них нижеследующие.

1. Развитие мобильных технологий. Они сейчас являются доминирующими в сфере цифрового маркетинга. Средствами распространения информации здесь являются: смартфоны, коммуникаторы, фаблеты, планшеты, приставки цифрового телевидения, ноутбуки-трансформеры и т.д. С их помощью мобильные технологии превратились в инструменты влияния на массы людей, поэтому несомненно стали приоритетным направлением в деятельности современных маркетологов. Недооценивать эту сферу воздействия на рынок просто невозможно, поэтому компаниям следует учитывать эту тенденцию, используя ее возможности для своих целей.

2. Расширение социальной конверсии. Конверсия в интернет-маркетинге – это отношение числа посетителей сайта, выполнивших на нём какие-либо целевые действия (скрытые или прямые указания рекламодателей, продавцов, создателей контента – покупку, регистрацию, подписку, посещение определённой страницы сайта, переход по рекламной ссылке), к общему числу посетителей сайта, выраженное в процентах. В рамках данной тенденции достаточно сказать о популярности и влиянии социальных сетей. Но также необходимо указать на важность социальных преобразований, т.к. сферы электронной торговли и сайтов технологии лидогенерации (маркетинговой тактики, направленной на поиск потенциальных клиентов с определенными контактными данными) обеспечивают растущие возможности для улучшения уровня коммуникации с потребителями, находя при этом новые каналы распространения и передачи информации.

3. Совершенствование технологии платежей. Изменения в способах оплаты и обеспечения безопасности платежей также претерпевают изменения. В октябре 2015 г. начнется повсеместное распространение пластиковых платежных карт с технологией EVM, которая изменит представление о сохранности данных и скорости транзакций. Эти изменения будут иметь волновой эффект для интернет-платежей и сайтов электронной торговли. Помимо этого, продолжает внедряться технология Pay Pass, то есть бесконтактная оплата. Маркетологам необходимо учитывать инновации способов оплаты для облегчения процесса покупок и повышения удобства пользования системами оплаты товаров и услуг.

4. Автоматизация маркетинга – это использование специализированных компьютерных программ и технических решений для автоматизации маркетинговых процессов предприятия. Основные области автоматизации – это маркетинговое планирование и бюджетирование, управление

маркетинговыми активами, управление маркетинговыми кампаниями, взаимодействие с клиентами, управление потенциальными продажами, интеграция данных о клиентах и их аналитика и другие аспекты маркетинга. Автоматизация маркетинга становится хорошим тоном, и в этом нет ничего нового. На современном этапе развития экономики роль автоматизации возрастает намного больше, чем когда-либо. В свое время возможностями для автоматизации маркетинга обладали только компании с всемирно известными торговыми марками, а сейчас этот вид деятельности является простым и достаточно доступным инструментом для любого маркетолога с нужным бюджетом. Сейчас автоматизация маркетинга является обязательным требованием для любого бизнеса, который хочет остаться на вершине.

5. Изменения алгоритма поиска информации. Алгоритм поиска ведущих поисковых гигантов стремительно претерпевает изменения. Меняется содержание, занимающее первое место на странице результатов поисковой системы (поисковой выдачи). Таким образом, компании не должны ограничиваться продвижением своей продукции и услуг посредством поисковых порталов (Google, Яндекс, Mail.ru), а также выбирать и альтернативные каналы распространения результатов поиска своего цифрового контента. В качестве примера можно представить поисковые алгоритмы: vk.com, Facebook, Bing, Twitter и т.д.

6. Повышение рентабельности процесса конверсии. Оптимизация коэффициента конверсии – это процесс максимизации числа посетителей сайта, которые переходят по ссылке или осуществляют покупку (заказ услуги). Тщательный анализ действий пользователей на веб-сайте поможет маркетологам определить, какие элементы страницы сайта или какая отдельно взятая страница производит наибольшее количество конверсий. Процесс оптимизации конверсии несомненно окупается, т.к. вместо того, чтобы платить большие деньги за размещения объявлений и сомнительное продвижение сайта, маркетологи могут целенаправленно направлять большее количество трафика исключительно на увеличение продаж.

Все указанные подходы и тенденции требуют постоянного глубокого анализа среды и детализированной проработки (мониторинга), и в случае правильной их оценки и использования создадут возможности для успешного осуществления коммерческой деятельности хозяйствующих субъектов, посредством освоения и внедрения в маркетинговую практику новых технологических методов и инструментов.

Литература

1. **Москалёв С.М.** Развитие маркетинговых коммуникаций хозяйствующего субъекта в условиях обострения конкурентной борьбы // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета №34. – 2014.
2. <http://www.forbes.com/sites/neilpatel/2015/03/09/10-digital-marketing-trends-in-2015-that-will-boost-your-strategy/>
3. <http://www.quicksprout.com/2014/05/27/the-definitive-guide-to-marketing-automation/>
4. <http://contentmarketinginstitute.com/2014/07/effective-content-marketing-track-efforts/>

УДК 332.05

Канд. экон. наук **Д.Л. МИНИН**
(НовГУ, Dmitryminin@mail.ru)

ПРОБЛЕМЫ МАЛОГО БИЗНЕСА СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ РЕШЕНИЮ

Проблемы малого бизнеса, предпринимательство, кредитование малого бизнеса, бизнес, предприятие, рекомендации для малого бизнеса, малые предприятия СЗФО

Для осуществления поступательного развития в условиях новой экономики все большее значение приобретает адаптация различных субъектов бизнеса к динамично изменяющимся условиям предпринимательской деятельности. Большее значение уделяется не только региональным и

отраслевым показателям, но и самому процессу их взаимодействия в условиях экономического кризиса, осложненного введением ряда санкций со стороны недавних партнеров.

Все перечисленное стимулирует представителей бизнеса искать новые подходы к оптимизации своей деятельности в целях более скорой и успешной адаптации к изменяющимся условиям в соответствии с имеющейся специализацией производств.

В отличие от крупных предприятий, сектор малого предпринимательства в Северо-Западном федеральном округе специализируется на большей стабильности в отношении обеспечения объемов производства, величины полученной прибыли, уровня доходов работников, реализации продукции, уплаты налогов и платежеспособности, так как нуждается в гораздо меньших исходных оборотных средствах и капиталовложениях. По данным Росстата, в 2014 г. в округе насчитывалось 33428 малых предприятий, без учета микропредприятий. Основные показатели деятельности малых предприятий (без микропредприятий) в СЗФО отражены в табл. (по данным информационной базы Росстата [1]).

Таблица. Основные показатели деятельности малых предприятий (без микропредприятий) в СЗФО в 2014г.

Регион Северо-Западного федерального округа	Количество предприятий, единиц	Средняя численность работников, чел.		Оборот предприятий, тыс. руб.			Инвестиции в основной капитал (в части новых и приобретенных по импорту основных средств), тыс. руб.
		всего	Из нее средняя численность работников списочного состава (без внешних совместителей)	всего	В том числе:		
					Отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами	Продано товаров неосвоенного производства	
Республика Карелия	1071	33515	30609	53364007	23697847	29666160	950325
Республика Коми	1079	33309	29224	64853420	31142743	33710677	896652
Архангельская область	1544	51893	46229	94218034	38567605	55650429	770300
Вологодская область	2109	73337	68181	117098421	41724661	75373761	904861
Калининградская область	2634	70608	67289	168626166	110709009	57917157	2791173
Ленинградская область	2420	63258	57388	140410875	76716641	63694234	1489517
Мурманская область	1031	31586	28765	74874547	38057950	36816597	1462307
Новгородская область	1199	37360	34201	62028871	33516377	28512494	1132901
Псковская область	1118	40226	38423	54373414	21119161	33254253	2432394
г. Санкт-Петербург	19223	363162	330227	1121187406	463096540	658090866	3979056

Анализируя данные табл., можно заключить, что большинство малых предприятий (а именно 19223 предприятия) находятся в административном центре и крупнейшем городе округа – городе федерального значения Санкт-Петербург. Меньшее количество субъектов малого бизнеса приходится на Мурманскую область, а именно 1031 малое предприятие. Такая же картина наблюдается и со средней численностью работников, и составила 363162 человека и 31586 человек соответственно. С двумя другими показателями: оборот предприятия и инвестиции в основной капитал, городу федерального значения также нет равных, так как они составили 1121187406 тыс. руб. и 3979056 тыс. руб. соответственно. Наименьший оборот предприятий от малого бизнеса имеет Республика Карелия – 533364007 тыс. руб.[1], наименьшее количество инвестиций в основной капитал малого предпринимательства вкладывает Архангельская область.

Что касается Российской Федерации, то на доходы от малого бизнеса живет 24 - 25 млн. человек, с учетом временно занятых и членов их семей, что составляет почти 17% населения страны.

По данным Росстата, в Северо-Западном федеральном округе на доходы от малого бизнеса живет около 9,8% общей численности населения в округе. В настоящее время город Санкт-Петербург

является лидером среди регионов СЗФО по количеству малых предприятий – на 1000 жителей приходится 52,8 предприятия [1].

Как и у любого другого процесса в экономике СЗФО, у малого бизнеса есть ряд проблем, разрешение которых способствует благополучному развитию малого предпринимательства в полном объеме. Это такие проблемы, как:

- 1) существенные административные барьеры при регистрации предприятия, юридическом оформлении, открытии счета в банке, получении лицензий и патентов, подключении к объектам инженерной инфраструктуры;
- 2) низкая развитость самой инфраструктуры малого бизнеса, в том числе трудности с арендой офисных и производственных помещений, а также приобретением оборудования, подготовкой персонала, включая подготовку квалифицируемых кадров для малого бизнеса;
- 3) значимые ограниченные возможности в получении кредитов на стартовый капитал и оборотные средства;
- 4) практическое отсутствие структур, обеспечивающих финансовую, коммерческую, маркетинговую и иную информационную поддержку с учетом специфики малого бизнеса;
- 5) недостаточное внимание к интересам и нуждам малого предпринимательства, не только на региональном, но и федеральном уровне [2].

На сегодняшний день особенно острой и более значимой является проблема кредитования предприятий малого бизнеса. Поскольку по сравнению с 2013 г. когда средневзвешенная процентная ставка для получения заемных денег составляла около 17-18%, произошло некоторое снижение (в среднем 3-4%) и к середине 2015 года размер средневзвешенной процентной ставки составляет 12,8% годовых.

Положительное влияние на осуществление банками программ кредитования малого и среднего бизнеса оказала успешная работа некоммерческой организации «Фонд содействия кредитованию малого бизнеса», созданной правительством г. Санкт-Петербурга. По состоянию на 31.12.2014 г. участниками программы Фонда являются 60 банков-партнеров. За время работы Фонда его услугами воспользовались предприятия малого бизнеса, которые осуществляют свою работу по следующим видам деятельности:

- 1) производство – 38%;
- 2) строительство – 13%;
- 3) торговля – 28%;
- 4) бытовые услуги – 3%;
- 5) транспортные услуги – 2%;
- 6) научные исследования и инновации – 1%;
- 7) услуги по перевозке – 4%;
- 8) прочие – 11% [6].

86% поручительств было оформлено по кредитам, привлекаемым с целью пополнения оборотных средств, а 14% с целью приобретения основных средств.

На сегодняшний день существует поддержка малого предпринимательства в Северо-Западном федеральном округе путем введения новых и развития существующих инструментов, а именно:

- 1) необходимость в увеличении срока кредитования под залог нерыночных активов до трех лет;
- 2) специальные институты финансирования малого бизнеса, среди которых Внешэкономбанк и МСП, должны получить дополнительные финансовые возможности;

- 3) уделить более серьезное внимание развитию проектного финансирования, включая возможность рефинансирования ЦБ РФ.

Реализация данных мер предполагает разработку и осуществление региональных и муниципальных программ развития и поддержки малого предпринимательства, финансированием которых занимается региональный и местный бюджет, и внебюджетные источники. Важнейшее значение имеют мониторинг и краткосрочный прогноз состояния малого предпринимательства в будущем и эффективности мер его поддержки, а также подготовка на этой основе долгосрочных прогнозов развития предпринимательства и предложений по приоритетным направлениям и формам его поддержки [3,4].

Для создания административных, финансовых, инфраструктурных, экономических условий, способствующих быстрому развитию малого бизнеса в Северо-Западном федеральном округе, необходимо также провести комплекс мер. В соответствии с разработанными рекомендациями это будет:

- 1) усовершенствование системы налогообложения и финансово кредитной поддержки малого предпринимательства, в том числе по единому налогу на вмененный доход и по упрощенной системе налогообложения на основе патента;
- 2) создание, а в некоторых областях совершенствование системы кредитования и страхования, адекватной специфике малого бизнеса;
- 3) более свободный доступ предприятиям малого бизнеса к неиспользуемым основным фондам и ресурсам;
- 4) упрощение форм учета и отчетности предпринимательской деятельности;
- 5) устранение ограничений для перемещения товаров, тем самым сокращение административных барьеров;
- 6) повышение обеспечения прозрачности и безопасности предпринимательской деятельности;
- 7) развитие рыночной конкуренции и насыщение товаров и услуг на соответствующих рынках [5,6].

Проведение комплексных мер по решению проблем малого предпринимательства в Северо-Западном регионе позволит создать благоприятный инвестиционно-финансовый климат. А изменение и адаптация к реальным условиям и специфике ведения малого и среднего бизнеса организационно-правовых условий позволит сделать существенные шаги для повышения устойчивости и динамичности развития предпринимательских структур, как на региональном, так и муниципальном уровнях на средне и долгосрочную перспективу.

Литература

1. **Центральная база статистических данных.** Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <http://cbsd.gks.ru/>
2. **Омарова Н. Ю., Омаров М. М., Смекалов П. В.** Оценка эффективности реализации конкурентных стратегий и тактических мероприятий инновационного характера на рынке // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2014. – Т. 187-02. – С. 131-138.
3. **Кормановская И.Р., Птицына Е.В.** Сценарный подход к прогнозированию развития социально-экономических систем (на примере Новгородской области) // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Серия: Социально-экономические науки. – 2011. № 3. – С.122-132.
4. **Омаров М. М., Емельянов О. О.** Инновационная инфраструктура как фактор повышения эффективности предпринимательской деятельности // Научные труды Вольного экономического общества России. 2014. – Т. 187-02. – С. 103-107
5. **Омаров М.М., Журавская У.С.** Оценка состояния и перспективы развития предпринимательства в Новгородской области // Известия Международной академии аграрного образования. - 2015. - № 21. - С. 185-189.

6. **Омарова Н. Ю., Бурдо Е. С.** Кластерный подход к созданию малых инновационных предприятий: российский и зарубежный опыт // Известия Международной академии аграрного образования. – 2015. - №21. – С. 190-192, 0,5 п.л.

УДК 338.12

Доктор экон. наук **М.М. ОМАРОВ**
(НовГУ, fupr@mail.ru)

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ, ТОЧКИ РОСТА И ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Экономика, предпринимательство, динамика развития, стратегические направления, точки роста, регион

По мере развития человеческого общества, создания и совершенствования средств производства, роста его научно-технического потенциала потребность в государственном регулирующем воздействии не только не уменьшалась, а напротив, еще более возрастала. Эта тенденция сохраняется и усиливается и в наше время. Практически все без исключения сферы жизни общества в той или иной форме подвержены государственному воздействию, и среди наиболее важных из них следует выделить экономику, поскольку известно, что сильная и самодостаточная экономика - залог суверенитета страны, обеспечение которого является одной из главных задач государства.

Предпринимательская деятельность важна не только для экономики страны, но и для каждого гражданина, и поэтому заслуживает государственного признания и поддержки [1]. В настоящее время предпринимательским структурам в регионах сложно противостоять в конкурентной борьбе крупному капиталу, отстаивать свои экономические, политические и социальные интересы без должной поддержки государства и без собственного внутригруппового взаимодействия.

Исследования показали, что в конце 2014 г. в экономике страны, в том числе и в Новгородской области, отмечено проявление кризисных явлений. Застойные явления и экономические трудности связаны в первую очередь с введением экономических санкций в отношении России странами ЕС и США, снижением цены на нефть, ослаблением курса рубля по отношению к иностранной валюте, низкой доступностью кредитов финансовых организаций для предприятий региона, высоким уровнем инфляции.

В то же время, несмотря на финансовые сложности, позитивными сторонами социально-экономического развития Новгородской области являются: реализация инвестиционных программ крупнейших предприятий региона; сохранение внешнего спроса на продукцию региональных производителей; развитие инновационной и инвестиционной инфраструктуры; благоприятные условия для развития АПК региона; сохранение низкого уровня безработицы.

Так, в Новгородской области на начало 2015 г. уровень официально регистрируемой безработицы составил 1%, нет просроченной задолженности по заработной плате, размер средней заработной платы по итогам 2014 г. составляет 25,2 тыс. рублей.

По динамике основных социально-экономических показателей Новгородская область вошла в первую десятку регионов России, опережая среднероссийские значения. Индекс промышленного производства составил 109,2%, объём производства продукции в промышленности в стоимостном выражении составит более 160 млрд. рублей. Объём инвестиций в основной капитал за 2014 г. составит более 64,9 млрд. рублей. В расчёте на душу населения это более 104 тыс. рублей, что на 16% выше уровня 2013 г. Объём инвестиций в основной капитал относительно уровня валового регионального продукта составил 34%, что на порядок выше поставленной Президентом России задачи о привлечении иностранных инвестиций в экономику страны. Тенденция роста объемов инвестиций в регион наблюдается на протяжении ряда лет [4].

Валовой региональный продукт на душу населения Новгородской области в 2015 г. по оценке, составил 326,1 тыс. рублей, что в 2,5 раза больше, чем в 2007 г. По последним утвержденным данным Росстата по ВРП на душу населения, область находится на 31-м месте в стране. Основной объём ВРП (53,4%) создается в материальном производстве. В сфере услуг значительное место (12,2%) занимают оптовая и розничная торговля. В структуре ВРП области точками роста являются промышленность, сельское хозяйство, строительство, транспорт и связь, торговля.

Проведенный анализ показывает, что начиная с 2008 г. за исключением кризисного 2009 г. индекс промышленного производства в Новгородской области был выше, чем в целом по стране [3]. По этому показателю область по итогам I полугодия 2015 г. занимает 17-е место в РФ, и с 2013 г. лидирует в Северо-Западном федеральном округе.

За 2014 г. индекс производства продукции сельского хозяйства составил 111,2%. Рост обеспечен благодаря увеличению производства мяса, картофеля и овощей.

Объём работ по виду деятельности «Строительство» увеличился на 20,2%. По темпам роста строительства область занимает 5-е место в стране. Впервые за последние 25 лет построено 353,6 тыс. кв. м жилья с темпом роста 109,4% к 2013 г. В области создаются условия для индивидуального жилищного строительства, его доля увеличилась с 44,8% до 54,9% в 2013 году. В Новгородской области в расчёте на душу населения введено 0,57 кв.м жилья. Наибольший ввод жилья на душу населения обеспечили Новгородский район (1,67 кв.м).

За 2014 г. в Новгородской области индекс физического объёма оборота розничной торговли составил 105,2% к 2013 г. (рис. 1). Наиболее динамично развивается торговля в Валдайском и Чудовском районах, Великом Новгороде.

Результатом деятельности предпринимательских структур региона стало то, что в бюджеты муниципальных районов и городского округа в Новгородской области за прошедший год поступило 5,4 млрд. рублей налоговых и неналоговых доходов, что в сопоставимых условиях на 8,7% выше уровня 2013 г.

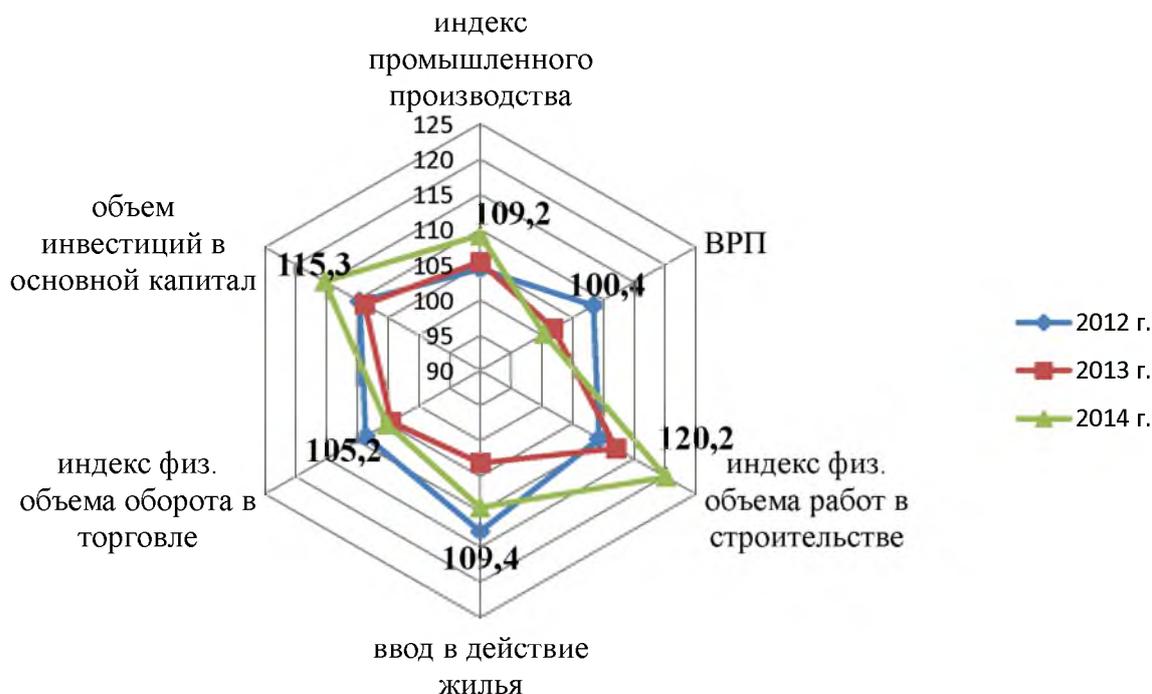


Рис. 1. Сводная диаграмма основных индексов экономического развития Новгородской области (составлено автором по [2])

Сумма налогов, поступивших от строительной отрасли в 2014 г., увеличилась на 130,2 млн. рублей, или 115,3%, темпы роста по налогу на прибыль организаций 156,1%, НДС – 107%. Это самые высокие показатели среди видов экономической деятельности. В 2015 г. поставлена задача строительства жилья с темпом роста 113,1%. Руководство Новгородской области ставит задачу сохранить намеченные темпы роста в стратегической перспективе.

Сельское хозяйство всегда занимает одну из ведущих ролей не только в экономике региона, но и страны в целом [5]. В 2015 году в области сельского хозяйства рост объёмов производства мяса будет обеспечен за счёт увеличения объёма производства в ООО «Новгородский бекон», ООО «Птицефабрика «Новгородская» в Валдайском и Новгородском районах; увеличение производства яиц – за счёт племптицерепродуктора ООО «Белгранкорм-Великий Новгород» и ЗАО «Гвардеец».

Эстонская группа компаний УВИК планирует строительство на территории области высокотехнологичного комплекса по хранению и переработке промышленных сортов картофеля.

Повышение качества жизни жителей области невозможно без наличия комфортного и доступного жилья. В 2015 г. в области необходимо: построить и ввести в эксплуатацию 400 тыс. кв. м жилья, или 0,64 кв.м на одного жителя; снизить стоимость одного квадратного метра жилья. В Великом Новгороде требуется построить не менее 200 тыс. кв. м жилья и 100–110 тыс. кв. м жилья – в Новгородском районе (табл.).

Таблица. Стратегические направления развития экономики Новгородской области

Промышленность	Сельское хозяйство	Жилищное строительство	Малое предпринимательство
Разработка региональной программы развития промышленности	Наращивание объема производства мяса	Ввод в эксплуатацию 400 тыс. кв. м жилья, или 0,64 кв. м на одного жителя	Социальное предпринимательство (сферы здравоохранения, образования, социальная сфера)
Работа с Фондом развития промышленности	Наращивание объема производства яиц	Реализация программы газификации региона	Сфера услуг
Сохранение устойчивого развития промышленных производств	Реализация инвестиционных проектов по строительству молочно-товарных ферм		Туризм, ремесленничество
	Строительство высокотехнологичного комплекса по хранению и переработке промышленных сортов картофеля		Сельское хозяйство

В 2015 г. в качестве приоритетных для реализации в муниципальных районах области будут определены мероприятия по развитию социального предпринимательства и предоставлению грантовой поддержки начинающим предпринимателям.

Если говорить об антикризисных мерах, то правительством Новгородской области разработан План первоочередных мероприятий по обеспечению устойчивого развития экономики и социальной стабильности Новгородской области в 2015 году и на 2016-2017 годы, в котором предусмотрены меры по активизации экономического роста, в т. ч. Стабилизационные; по импортозамещению; по поддержке малого и среднего предпринимательства; меры по поддержке экономики, а именно промышленности, топливно-энергетического комплекса, строительства и жилищно-коммунального хозяйства, сельского хозяйства. Предусмотрены мероприятия по обеспечению социальной стабильности, в том числе содействие занятости населения и социальная поддержка граждан и в сфере здравоохранения.

Литература

1. Крутик А.Б., Омарова Н.Ю. Социально-экономическое развитие страны и необходимые меры по преодолению кризиса // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2009. - №17. - С. 159-162.
2. Новгородская область 2007-2015. Буклет. Электронный ресурс. URL: http://region.adm.nov.ru/press/result/Knizhka_6_mes_2015.pdf (дата обращения 30.08.2015)
3. Омаров М.М., Журавская У.С. Оценка состояния и перспективы развития предпринимательства в Новгородской области // Известия Международной академии аграрного образования. - 2015. - № 21. - С. 185-189.
4. Омарова Н.Ю., Митин С.Г. Маркетинговый анализ инвестиционного проекта как элемент инновационного управления предприятием // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2012. - № 29. - С. 109-114.
5. Смекалов П.В., Омарова Н. Ю. Глобальные тенденции и приоритетные направления развития сельского хозяйства в начале XXI века // Экономика региона. - 2011. - № 4. - С. 11-21.

УДК 330.16

Канд. филос. наук **Н.А. ШОРОХОВА**
(НовГУ, Nadezhda.Shorokhova@novsu.ru)

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРЫ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В ИНФОРМАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКЕ

Информационная экономика, культура предпринимательства, ценностные установки, сетевизация предпринимательства

Возникновение и развитие информационной эпохи в конце XX века, связанное с массовым внедрением компьютерных технологий в сферу управления, производства и коммуникаций, произошло на основе многочисленных технологических достижений, способствующих ускорению сбора, обработки и хранения данных, повышению скорости накопления информации. Информационные технологии, позволяющие автоматизировать производственные процессы, ускорить взаимодействие в бизнес-среде на основе электронных коммуникаций, моделировать экономические процессы и оптимизировать процесс принятия управленческих решений, не только обеспечили экономический рост, но и определили соответствующий технологический уклад новой экономики.

Революция в области информационных технологий создала материальную основу для возникновения новой, ранее не существовавшей экономической системы – информационной экономики, в которой обработка информации, генерирование знаний и символические коммуникации становятся главным источником производительности. Принципиально новые черты, характеризующие экономику постиндустриального общества, проявились в сокращении доли материального производства, повышении наукоемкости технологических процессов, росте значимости знания и информационного обеспечения в целях оптимального использования факторов производства. Движущая сила экономического роста переместилась из энергетической сферы в сферу информации. Информация стала необходимым условием прогресса, обеспечения конкурентоспособности и экономической эффективности предприятий. Информация превратилась в товар, а сфера информационных услуг – в ведущую отрасль экономики. Научно-исследовательская деятельность, проектирование новых изделий и создание сложной продукции лежат в основе доминирующей линии развития экономически развитых стран [1].

Движущей силой социально-технической трансформации и возникновения новой экономики стало новаторство, генерирующее новые знания в области науки, техники и управления. Разработка идей, превративших интеллект в средство получения прибыли, лежит в основе предпринимательской культуры информационной экономики. М. Кастельс выделяет способность претворять новые процессы и новые продукты в бизнес-проекты, адаптированные к миру Интернета, как ключевую для инновационной деятельности предпринимателей новой эпохи. Быть предпринимателем, по И. Шумпетеру, «значит делать не то, что делают другие», т.е. уметь осуществлять новые комбинации. [2]. Быть предпринимателем в Интернет-экономике, по мнению Кастельса, значит уметь продавать идеи. «Реализация потенциала превращения интеллекта в средство получения прибыли стала краеугольным камнем предпринимательской культуры Силиконовой долины и Интернет-индустрии в целом. Идеи продавались готовым пойти на риск предпринимателям, что делало возможным вложение венчурного капитала, который позволял трансформировать эти идеи в бизнес. И эти же идеи, материализованные в виде компаний (производивших продукцию или не имевших ее, получавших прибыль или бездоходных), продавались инвесторам посредством размещения ценных бумаг на фондовом рынке» [3].

Переход к экономике, зависящей от мгновенной связи, распространения данных, идей, символов с помощью компьютеров и коммуникационных сетей означает непрерывную вариацию существующих видов продукции, изготовление ее на заказ, изобретение новых товаров и заключение сделок практически мгновенно. Быстрое изменение влечет неопределенность, случайность и конкуренцию с неожиданной стороны. Э. Тоффлер утверждает, что бизнес, войдя в век «Внезапного Изменения», способствовал возникновению принципиально новой системы создания материальных ценностей. Новая экономика – это «прыжок к революционной системе производства», «гигантский шаг от массового производства к росту производства по индивидуальным заказам», от массового

рынка к рынку с нишами и микромаркетингу, от монополистической корпорации к новым организационным формам [4].

Экономическая эффективность информационной экономики порождалась не только технологическими новациями и умением выдержать конкуренцию, открыв новые рыночные возможности. Еще в большей степени она обязана убеждениям и ценностям, конструирующим культуру внутри сообщества новых предпринимателей, делающих деньги из идей, затем из полученных денег – товары, способных поставить капитал и материальное производство в зависимость от силы разума. Предпринимательская культура генераторов технологических и экономических трансформаций формировала новую общественную среду для распространения новых идей. Убеждения и ценности предпринимателей, успешно внедряющих инновационные идеи и получающих значительный коммерческий результат, приобрели характер социально-организующего фактора, закладывающего определенный способ взаимодействия участников бизнеса. Модели и образцы поведения успешных предпринимателей, внедряющих новые технологии, транслируются сначала в сферу научно-технических работников и виртуальных сообществ, затем в более широкие деловые круги и социальное окружение. Культура предпринимателей, положивших начало процессу трансформации постиндустриальной экономики в информационную, основывалась на вере в то, что имеющийся технический опыт и знания позволят создать продукты и процессы, которые завоюют рынок.

Существуют различные подходы к определению культуры предпринимательства. Так Р. Рютингер, анализируя известные трактовки данного термина, приходит к выводу, что культура предпринимательства представляет собой систему убеждений и представлений о ценностях, которые помогают понять, как быть преуспевающим [5]. При этом непосредственно познать можно лишь отдельные фрагменты культуры, проявляющиеся на уровне поведения, поскольку значительная часть представлений, норм, предположений, стоящих за образом действий предпринимателя является или неосознанной, или недоосознанной, но очень эффективной.

Культура предпринимательства прагматична и ориентирована на достижение конкретного результата деятельности наиболее выгодным путем. М. Вебер назвал подобный способ мышления «практической рациональностью». Предприниматель в потоке повседневных действий далеко не всегда задумывается о духовной сущности вещей и отношений, но, обладая определенной шкалой ценностей, судит о целях бизнеса, ожидаемых результатах, потребностях клиентов, то есть размышляет о ценности своего бизнеса. Из представлений о ценности бизнеса вытекают соответствующие правила поведения и их реализация. Культура предпринимательства – это культура предпринимательской практики как профессиональной деятельности, нацеленной на достижение делового успеха. Она выходит за рамки индивидуальных предпочтений и оказывает влияние на деятельность носителей этой культуры.

Внедрение информационных технологий в практику повседневной предпринимательской деятельности, позволяющих автоматизировать сбор и обработку данных, работать с большими массивами информации и готовить варианты деловых решений за доли секунд, изменило не только скорость адаптации к изменяющимся условиям внешней среды, но и способ стратегического мышления предпринимателей. Новый тип мышления, сформированный новой технологической парадигмой, ориентирован на качественно иные факторы успеха. Если предприниматели индустриальной эпохи стремились к производству товарной массы на основе экономии ресурсов и сокращения затрат при масштабировании производства, то предприниматели информационной экономики используют знания, предоставляемые информацией, с целью оптимального использования наукоемких технологий для удовлетворения запросов потребителей.

Умение целенаправленно получать и использовать необходимые сведения предполагает определенный уровень знаний и навыков, позволяющих свободно ориентироваться в информационном пространстве. Культура предпринимательства информационной экономики с необходимостью предполагает умение целенаправленно работать с информацией для ее эффективного использования в практических целях. Информационная деятельность предпринимателя включает использование современных информационных технологий и создаваемых на их основе интегрированных вычислительных информационных систем, аналитическую переработку информации и построение ситуационных моделей на базе математических методов и соответствующих программных приложений, работу с различными информационными источниками.

В процессе этой деятельности совершенствуется культура обращения с информацией, способствующая дальнейшему развитию информационного потенциала общества.

Конвергенция вычислительной техники и средств связи в виде компьютерных сетей позволила установить высокоскоростную интерактивную коммуникацию в организационных формах, образующихся для реализации бизнес-проектов в результате сотрудничества разных фирм. Практика деловых отношений в современной экономике реализуется с помощью сетевых предприятий, появляющихся в результате необходимой конфигурации различных компонентов взаимодействующих фирм, объединившихся для работы над конкретным проектом. Понимание компании как набора очень различных организаций стало ответом на ускорение обновления продуктов: только запускается новый продукт, вскоре появляется целое поколение улучшенных товаров. Этот ускоренный темп создания изобилия достигается через разумную реорганизацию и электронный обмен информацией. Рост технологической сложности производства современных продуктов приводит к тому, что инновации, возникающие на стыке разных наук, зависят от согласованной работы многих исследовательских коллективов. Предпринимательские сети адаптивны – способны быстро перегруппироваться в ответ на изменившиеся условия, изменяя не только выпуск продукции за счет изменения структуры, но и разделяя затраты и распределяя по сети риск неудачного технологического решения.

Сетевизация предпринимательства в значительной мере оказывает влияние на распространение «сетевой логики» в культуре предпринимательства. Сетевые предприятия как набор различных организаций, связанных электронной сетью, обладают общими характеристиками: они имеют тенденцию быть скорее горизонтальными, чем вертикальными, лидерство в них основывается скорее на компетентности и личных качествах, чем на социальном или организационном ранге. Давление ускорения и инновации разрушают властные иерархии командно-административных систем. Новые отношения производства не являются фиксированными и наперед заданными, они не могут основываться на простом командовании, в котором один участник навязывает другим линию поведения. Взаимозависимость и координация фирм, организующихся на период работы над конкретным бизнес-проектом, вынуждает принимать во внимание интересы всех взаимодействующих игроков. Сетевое предприятие – это скорее многополюсная система, в которой нет доминирующего центра, любая организационная группа настолько же важна, как и штаб корпорации. Архитектура сетевых предприятий построена по аналогии с архитектурой коммуникационных сетей, т.е. основывается на принципах мультицентральности, взаимозависимости и взаимозаменяемости.

Сеть, составленная из множества организаций, непрерывно перепроектирующаяся для адаптации к изменчивой конкуренции, состоит из многих организационных культур, ценностей и разных интересов. С одной стороны, культура предпринимательских сетей стремится к глобальности и гомогенности, с другой – мозаична и изменяется теми же темпами, что и участники сети.

Локальная перспектива видения каждого инвестора характеризуется специфической рациональностью. По каналам электронных коммуникаций распространяется множество экономических микроидеологий, продуцируемых самыми различными участниками, интерпретирующими экономическую реальность, как в рамках повседневного мышления, так и на основе теоретического дискурса. Культура предпринимательства глобального постиндустриального мира находится вне какой-либо целостной идеологической системы. Общемировые тенденции развития предпринимательской культуры информационной экономики могут быть рассмотрены как множественность специфических рациональностей, формирующих глобальную инфосферу.

Формализация экономической науки в виде математических моделей, заложенных в соответствующие программы, маркетинговые и социальные исследования, наряду с рыночной саморефлексией и интуицией участников, создают множественную экономическую реальность, поэтому прогностическое знание предпринимателей может быть воплощено только в сценарной форме, что во многом определяет экономическую ментальность и культуру предпринимательства информационной экономики. Таким образом, к ценностным установкам, влияющим на поведение предпринимателей и составляющим специфику культуры предпринимательства информационной экономики, можно отнести: во-первых, осознание ценности информации как экономического фактора, способствующего эффективному использованию ресурсов; во-вторых, понимание необходимости владения навыками работы с информационными технологиями; в-третьих, нацеленность на высокое качество, сокращение расходов и удовлетворение клиентов,

обеспечиваемые непрерывными инновациями и соответствующими изменениями в структуре; в-четвертых, кооперирование в предпринимательские сети для управления экономической деятельностью; в-пятых, умение использовать различные источники информации для выработки собственного подхода к принятию стратегически важных решений.

Литература

1. **Давидссон П.** Исследуя предпринимательство. – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2014. – 399 с.
2. **Шумпетер И.** Теория экономического развития. – М.: Директмедиа Паблишинг, 2008. – 401 с.
3. **Кастельс М.** Галактика Интернет: размышления об Интернете, бизнесе и обществе. – Екатеринбург: У-Фактория, 2004. – 327 с.
4. **Тоффлер Э.** Метаморфозы власти: Знание, богатство и сила на пороге XXI века. – М.: АСТ: АСТ МОСКВА, 2009. – 669 с.
5. **Рюгтингер Р.** Культура предпринимательства. – М.: Прогресс, 1992. – 240 с.
6. **Кузнецова Н.П., Омаров М.М., Омарова Н.Ю.** Информационная экономика. – Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2014. – 135 с.

УДК 330.322.2

Доктор экон. наук **Н.Ю. ОМАРОВА**
(НовГУ, n-omarova@mail.ru)

ИНВЕСТИЦИОННЫЙ КЛИМАТ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ: АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Экономика, инвестиционный климат, иностранные инвестиции, предпринимательство, Новгородская область

Последний рейтинг ассоциации инновационных регионов России и Министерства экономического развития РФ по уровню инновационного развития субъектов РФ поставил Новгородскую область на 23-е место, причислив ее к среднесильным инноваторам. Рейтинг состоит из 23 показателей, объединенных в три основные группы: научные исследования и разработки, инновационная деятельность, социально-экономические условия.

Высокий уровень инвестиционной привлекательности Новгородской области определяется рядом факторов: выгодное географическое положение, благоприятная инвестиционная среда, в том числе льготное инвестиционное законодательство, сложившаяся структура поддержки бизнеса, развитая транспортная и телекоммуникационная инфраструктура, наличие сырьевой базы, высококвалифицированных трудовых ресурсов, отсутствие административных барьеров [1].

В Новгородской области имеется значительный природно-ресурсный потенциал: более половины территории покрыто лесами, ведется добыча нерудных полезных ископаемых, балансовые запасы легкоплавких глин составляют более 31 млн. м³, огнеупорных – 118 млн. т, карбонатных пород – 94 млн. т, песчано-гравийных материалов – более 180 млн. м³. Присутствует такой дефицитный вид минерального сырья, как кварцевые пески, запасы которого оцениваются около 38 млн. тонн. Новгородская область – крупнейший регион в Северо-Западном федеральном округе по наличию месторождений торфа (более 1,7 млрд. тонн). Область располагает значительными ресурсами пресных и минеральных подземных вод.

В регионе разработана Инвестиционная стратегия Новгородской области до 2020 года, в которой определены приоритетные направления привлечения инвестиций. Реализация ведущих идей стратегии осуществляется на основе Плана мероприятий, скорректированного на конкретный период. Так, в 2015-2017 гг. будет активно реализовываться система мер государственной поддержки инвесторов, в которой объединены усилия органов исполнительной власти и местного самоуправления.

Наиболее существенной мерой поддержки инвестиционной деятельности является система льгот по налогам, зачисляемым в областной бюджет и бюджеты муниципальных образований. Областным законодательством организациям, реализующим инвестиционные проекты, одобренные Правительством Новгородской области на фактический срок окупаемости проекта, но не более расчетного, предоставляется:

- полное освобождение от уплаты налога на имущество;
- на 50% снижена ставка по транспортному налогу;
- установлена минимально возможная в соответствии с федеральным законодательством ставка по налогу на прибыль - 13,5% (льгота 4,5% от налогооблагаемой прибыли) [2].

В соответствии с законодательством муниципальных образований эти организации вправе воспользоваться льготами: по налогу на землю; по арендной плате за землю.

Коммерческим организациям, зарегистрированным и осуществляющим свою деятельность на территориях пяти муниципальных районов - Батецкого, Волотовского, Маревского, Парфинского и Поддорского, – возмещается часть затрат, связанных с производством и реализацией товаров, работ или услуг в размере 83,3% от налога на прибыль организаций, уплаченного в областной бюджет. Кроме того, они освобождаются от уплаты налога на имущество. Законодательством муниципальных образований указанным организациям предоставляются льготы по уплате земельных платежей, льготные условия пользования имуществом, находящимся в областной собственности, и ряд других.

Для взаимодействия предприятий и заинтересованных структур с потенциальными инвесторами создано государственное областное автономное учреждение «Агентство развития Новгородской области». В целях притока частных вложений в экономику области утвержден регламент взаимодействия органов исполнительной власти Новгородской области и других участников инвестиционной деятельности в сфере инвестиционной деятельности. В рамках государственной программы «Развитие инновационных и информационных технологий Новгородской области на 2014-2020 годы» утверждена подпрограмма «Повышение инвестиционной привлекательности Новгородской области».

Инвестиционная привлекательность региона подтверждается тем, что на его территории в различных сферах экономики реализовано и реализуется значительное количество инвестиционных проектов [3].

С 2008 г. реализовано 130 инвестиционных проектов с объемом инвестиций от 50 млн. рублей, создано и сохранено более 10 000 рабочих мест. Проекты реализовывались в химическом, целлюлозно-бумажном производстве, машиностроении и радиоэлектронике, сельском хозяйстве, транспорте и связи, в сфере предоставления услуг, торговле, производстве пищевых продуктов, ТЭК и др.

За эти годы введена в строй газотурбинная теплоэлектроцентраль ГТ-ТЭЦ, ОАО «ГТ-ТЭЦ-Энерго»; завершена реконструкция и расширены мощности ГУ ОАО «ТГК-2» по Новгородской области; начат выпуск трансформаторов на ООО «Невский трансформаторный завод «Волхов»», запущен завод по изготовлению приборов учета воды, водо - и газораспределительной арматуры ООО «Метер», создано предприятие по производству клише ООО «Клишировка Юньчэн Новгород», заработал машиностроительный завод ООО «УК Вега-Про» по производству, сборке и ремонту горного оборудования и специальной техники.

В агропромышленном комплексе реализованы такие крупные проекты, как строительство фабрики по производству мяса птицы ООО «Белгранкорм - Великий Новгород», строительство репродуктивной свинофермы и свиноводческого комплекса по откорму свиней ООО «Агрохолдинг «Устьволмский», строительство первой очереди тепличного комплекса ООО «Новгородские теплицы». Запущена линия по производству фишбургеров датской компании ООО «А. Эсперсен», создано производство по расфасовке мёда ООО «Медовый дом».

Закончено строительство крупных торгово-развлекательных центров нового формата – многофункциональное общественное здание с аптечным супермаркетом «Феникс», выставочный мебельный центр «Элегия», профильный торговый центр «Тетрис» по продаже строительных и отделочных материалов, 3-х этажный многофункциональный торгово-развлекательный центр «Слобода», современные автоцентры. Открыты супермаркеты крупных федеральных сетей: «Лента», «Магнит», «Вольный купец», «Пятерочка», предприятия общественного питания быстрого обслуживания «Макдонадс», введен в строй туристический комплекс «Юрьевское подворье».

В Великом Новгороде введены в строй две очереди спортивного комплекса с искусственным льдом, бассейнами, многофункциональным спортивным залом.

В настоящее время в Новгородской области работают около 200 компаний с участием иностранного капитала. [4] Американская глобальная компания «Монделиз Интернешнл» (Mondelēz International) на 2 фабриках в Новгородской области выпускает широкий ассортимент шоколадных кондитерских изделий и жевательной резинки. «Амкор Флексиблз Новгород» (Amcor Flexibles

Novgorod) реализует проект по производству гибкой упаковки. Американская «Дрессер Индастриз» (Dresser Industries) вместе с машиностроительной корпорацией «Сплав» освоила совместное производство запорной арматуры в Великом Новгороде.

Финские инвесторы «ЮПМ Кюммене» (UPM Kymmene) и «СтураЭнсо» (StoraEnso) разместили в области деревообрабатывающие предприятия. Немецкие фирмы работают в сфере машиностроения «Мойсбургер» (Meusburger Fahrzeugbau), «Бентелер» (Benteler) и производства сигаретной упаковки «Амкор Ренч» (Amcor Rentsch). Австрийские капиталовложения обеспечили успешность деятельности деревообрабатывающего предприятия «Мадок» и ООО «Хасслахерлес». Испанская группа «Уралита» (Uralita) на своих мощностях осуществляет выпуск строительных изоляционных материалов.

На территории области реализуется крупномасштабный проект «Строительство скоростной автомобильной дороги Москва – Санкт-Петербург» - М-11, за счет бюджетных средств ведется строительство четырехполосной дороги с мостом через реку Волхов в Великом Новгороде.

В лесоперерабатывающем комплексе области реализуются проекты, включенные в перечень приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов: создание производства пиломатериалов и развитие лесной инфраструктуры ООО «Хасслахерлес»; создание лесопромышленного комплекса ООО «Крестецкий лесопромышленный комплекс».

Промышленная группа ИКЕА реализует два инвестиционных проекта: по деревообработке и производству мебели. ООО «Лесная инновационная компания» реализует проект по созданию традиционных и инновационных строительных материалов на основе комплексного использования лесных ресурсов.

В пищевой промышленности ООО «Мон'дэлис Русь» реализует два проекта по расширению производства. ООО «Груммант» реализует проект по строительству цеха по производству фармсредств.

ОАО «Цемент» реализует проект «Организация комплексной промышленно-логистической зоны в Чудовском муниципальном районе Новгородской области (I этап)». ОАО «НПО «Квант» реализует проекты по реконструкции и техническому перевооружению предприятия. ОСП «ПТК Новгород» ОАО «НПО «Стеклопластик» реализует проект по созданию производства стекловолокна. ОАО «ОКБ-Планета» реализует проект по строительству научно-производственного комплекса мирового уровня в области микроэлектроники и радиостроения». Планируется строительство завода по производству сортового проката и заготовки и нефтеперерабатывающего завода в Великом Новгороде.

Инвестиции, направленные в топливно-энергетический комплекс, составляют 2,3% от общего объема инвестиций крупных и средних организаций. В топливно-энергетическом комплексе реализуются проекты по строительству новых, реконструкции и техническому перевооружению и модернизации действующих подстанций и высоковольтных линий в рамках инвестиционных программ ОАО «Новгородоблэлектро», филиала ОАО МРСК СЗ «Новгородэнерго», ОАО «ФСК ЭЭС».

Естественные монополии (ОАО «Газпром», ОАО «Транснефть», ООО «Газпроминвест» ОАО «Октябрьская железная дорога») осуществляют инвестиции в поддержание и развитие своей инфраструктуры на территории области.

Начата реализация проекта по созданию аппаратно-программного комплекса автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения с использованием средств фотовидеофиксации (ОАО «Ростелеком»).

Крупные организации, осуществляющие жилищное строительство в области: ЗАО «Проектстрой», ООО «Деловой партнер плюс», ООО «Трест-2», ЗАО «Строительное управление -5» [5]. ООО «НордИнвест» за счет частных инвестиций ведет строительство торгово-развлекательного центра «Мармелад». Федеральные торговые сети вкладывают средства в расширение торговых площадей.

Доля сельского хозяйства составляет 1,3% в общем объеме инвестиций крупных и средних организаций области. В агропромышленном комплексе частные инвесторы (ООО «Новгородский бекон», ООО «Белгранкорм - Великий Новгород», ООО «Новгородские теплицы», ООО «Астрилово», ООО «Новые технологии») реализуют проекты по созданию новых сельскохозяйственных производств и расширению действующих предприятий.

Компания ЗАО «Увик» (Эстония) финансирует инвестиционные проекты по созданию агрокомплекса растениеводства в п. Шимск (ООО «Бристоль»), строительству картофелехранилища и комплекса по переработке картофеля (ООО «Новгородский картофельный комбинат»), по созданию агрокомплекса растениеводства в Солецком районе (ООО «Элита»).

В 2014 г. организациями всех форм собственности использовано 65,0 млрд. рублей инвестиций в основной капитал. Индекс физического объема инвестиций в основной капитал за 2014 г. составил 115,3% (Россия – 97,5%), что является свидетельством роста инвестиционной активности на территории области и повышения инвестиционного потенциала региона [6].

За I квартал 2015 г. организациями всех форм собственности направлено 8,2 млрд. рублей инвестиций в основной капитал, что на 3,3 млрд. рублей больше, чем за соответствующий период 2014 г. Индекс физического объема инвестиций в основной капитал за I квартал 2015 г. сложился на уровне 173,7%. [2].

В отраслевом разрезе преобладают инвестиции в промышленность, их удельный вес в общем объеме инвестиций в основной капитал составляет 49,2%, в том числе инвестиции, направленные в обрабатывающие производства – 46,9%.

По состоянию на начало 2015 г. в инвестиционном портфеле области зарегистрировано более 100 инвестиционных проектов по созданию новых производств и наращиванию производственных мощностей, находящихся в инвестиционной фазе.

Литература

1. **Сергеев В. Ю., Омаров М. М.** Организационные основы разработки управленческих решений в предпринимательских структурах на основе системного анализа // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2009. - № 12. - с. 86-89.
2. **Новгородская область 2007-2015.** Буклет. Электронный ресурс. – Режим доступа http://region.adm.nov.ru/press/result/Knizhka_6_mes_2015.pdf (дата обращения 30.08.2015)
3. **Федотова Г. А., Журавская У. С.** Государственно-частное партнерство в мировой экономике: историко-экономический контекст // Научные труды вольного экономического общества России. – М., Великий Новгород, 2014. – Т. 187. – С. 14-21
4. **Омаров М. М., Чуркин П. Г.** Направления повышения эффективности разработки, принятия и реализации решений по организации и управлению совместным предпринимательством // Современные проблемы науки и образования. - 2013. - № 1. - с. 310.
5. **Омарова Н. Ю., Негужилов В. С.** Перспективные направления развития предпринимательства в сфере жилищно-коммунального хозяйства Новгородской области // Экономическое возрождение России. - 2011. - №4(30). – С. 119-124
6. **Минин Д.Л.** Анализ динамики развития малого предпринимательства в Новгородской области за 2011 – 2013 гг. // Фундаментальные исследования. 2015. – № 7 (часть 2). –С. 418-423.

УДК 316.4.06

Канд. экон. наук **А.Л. ПОПОВА**
(СПбГАУ, pal_3105@mail.ru)

Канд. экон. наук **М.В. КАНАВЦЕВ**
(СПбГАУ, pr@center-si.com)

СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СТАРЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ И ИХ РЕШЕНИЕ

Экономика, демография, развитие, население, старение, крайние поколения, сближение

В теории и практике управления человек рассматривается, в первую очередь, как трудовой ресурс. Способность человека к труду является основным критерием оценки его экономической и социальной активности [1]. Соответственно, в статистике население принято разделять на 3 основные группы: младше трудоспособного возраста, трудоспособного возраста и старше трудоспособного возраста. Возрастные рамки каждой из перечисленных групп зависят от трудового законодательства

конкретной страны, но общая логика дифференцирования неизменна. Исходя из этой логики, рассчитывается целый ряд социально-экономических показателей, например, коэффициент демографической нагрузки и т.п.

Между тем в большинстве стран мира, в том числе в России, на протяжении нескольких последних десятилетий наблюдается процесс демографического старения населения (рис.1, и 2).

Численность населения РФ старше трудоспособного возраста

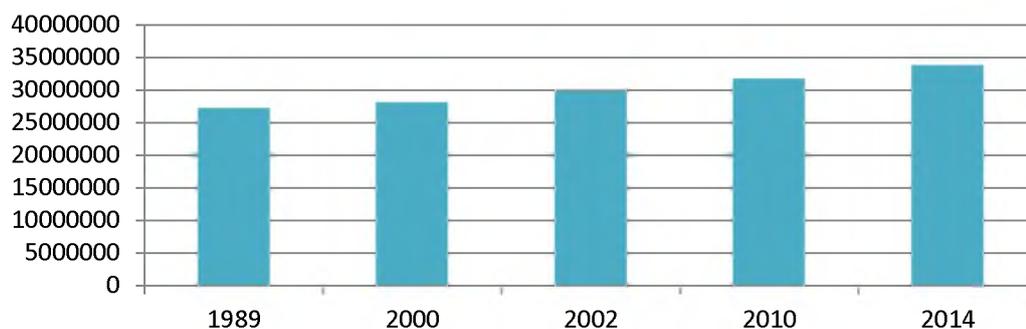


Рис. 1. Рост численности населения пенсионного возраста РФ в 1989-2014 гг.

Обобщая вышеописанное, процесс старения населения привёл к тому, что доля лиц пожилого возраста в России – 23,5% (33,5 млн. человек). Причем этот процесс является комбинацией двух видов демографического старения: «сверху», то есть за счёт увеличения средней продолжительности жизни и «снизу», за счёт сокращения рождаемости (рис.2).

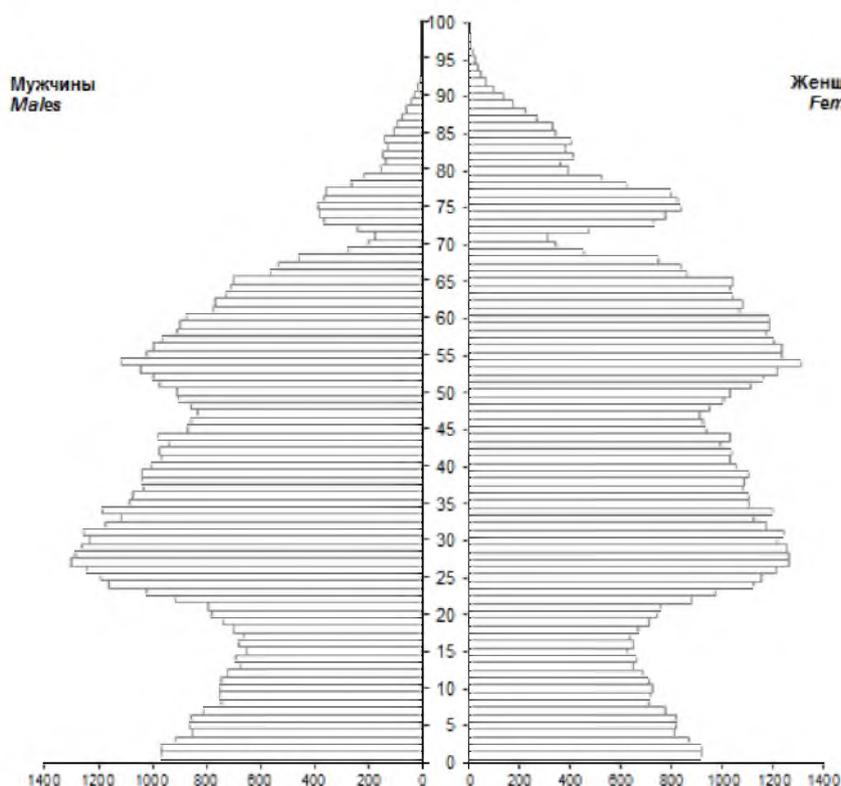


Рис. 2. Половозрастная пирамида РФ на 1 января 2014 г.[2].

В результате доля лиц трудоспособного возраста в общей численности населения уменьшается. Демографический прогноз до 2030 года по возрастной структуре населения таков (рис. 3-5) [2].

В 2016–2024 гг. ожидается стремительное сокращение доли трудоспособного населения, обусловленное достижением пенсионного возраста многочисленными когортами 1960-1970-х г.р. и преобладанием в трудоспособном возрасте малочисленных когорт 1990-х г.р. (рис.3).

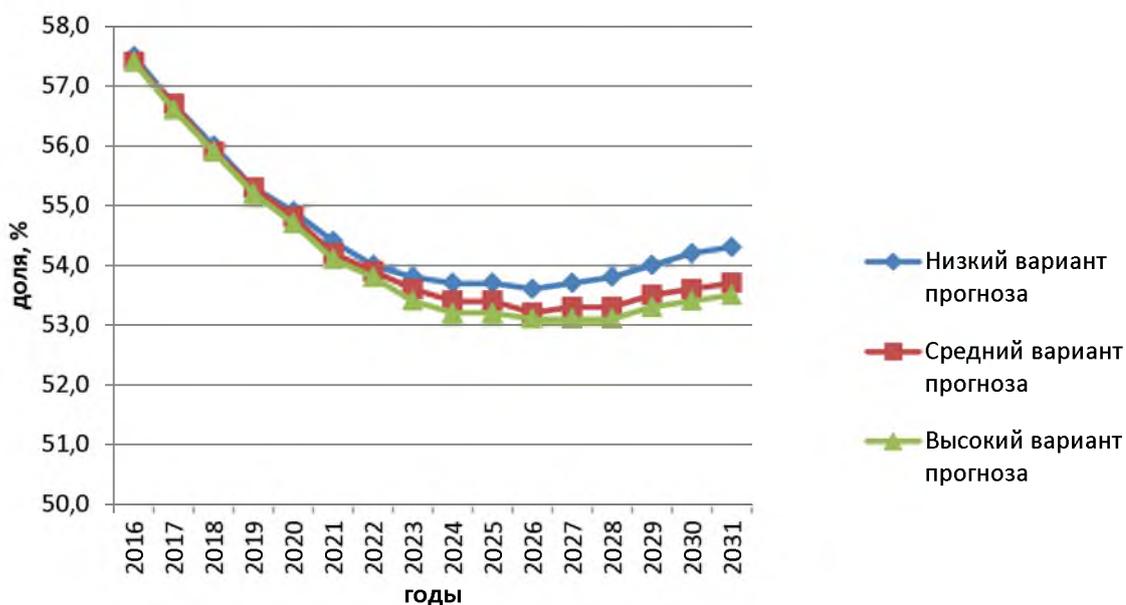


Рис. 3. Прогноз изменения доли населения трудоспособного возраста в общей численности населения на период до 2030 года (ожидаемые значения на 1 января).

Одновременно будет происходить рост доли населения старше трудоспособного возраста приблизительно на 3% за 8 лет (рис.4).

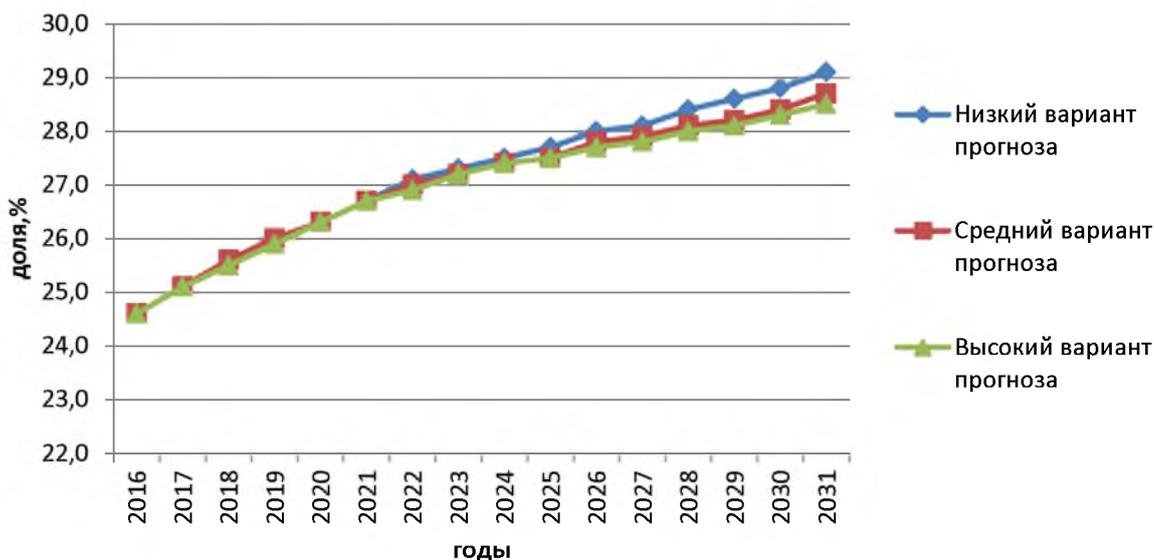


Рис. 4. Прогноз изменения доли населения старше трудоспособного возраста в общей численности населения на период до 2030 года (ожидаемые значения на 1 января)

Но в тот же период (2016–2024 гг.) будет наблюдаться рост доли населения младше трудоспособного возраста, вызванный увеличением рождаемости в 2000–2010-х г. (рис. 5).

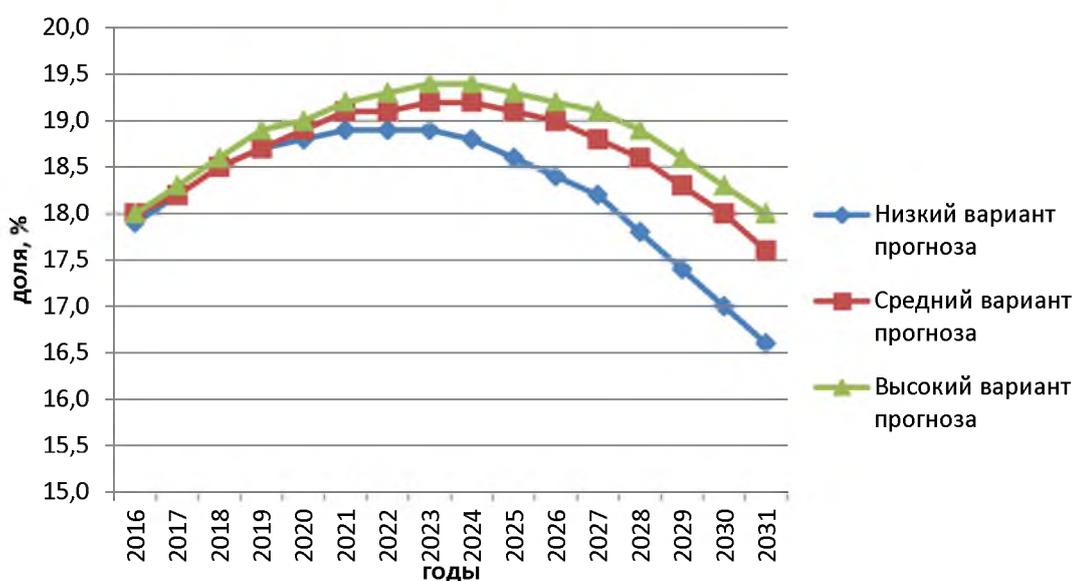


Рис. 5. Прогноз изменения доли населения младше трудоспособного возраста в общей численности населения на период до 2030 года (ожидаемые значения на 1 января).

В результате в течение ближайших лет в России сложится нетипичная для большинства европейских стран ситуация одновременного увеличения доли лиц старше и младше трудоспособного возраста в возрастной структуре населения. Это приведёт к резкому увеличению значения коэффициента демографической нагрузки с 740 до 870 чел./тыс., т.е. примерно на 15-17% (рис. 6).

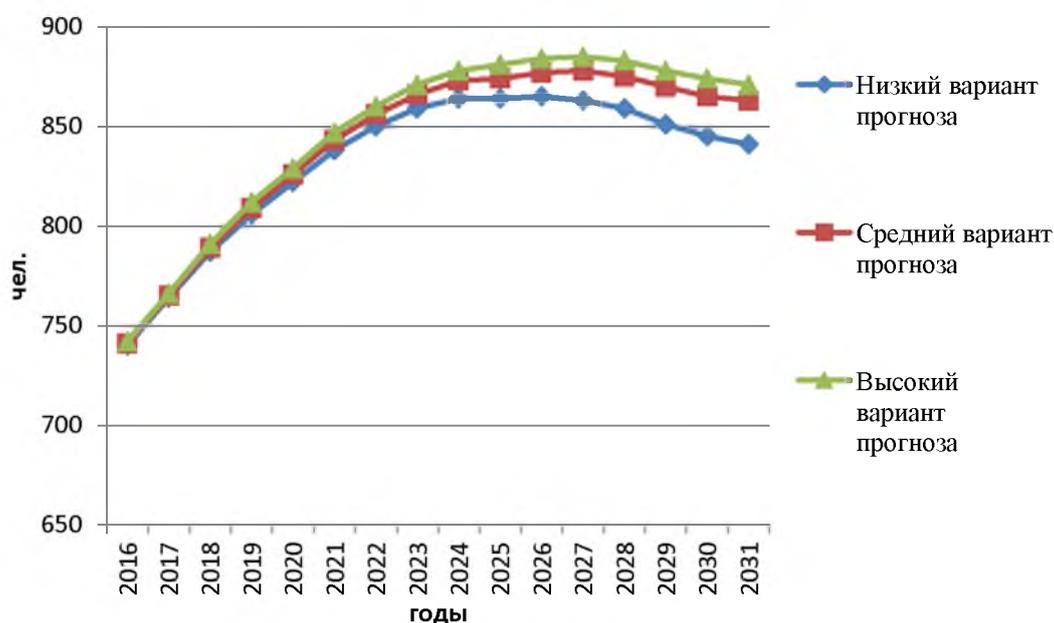


Рис. 6. Прогноз изменения значений коэффициента демографической нагрузки на период до 2030 года

Подобное сочетание процессов демографического старения с последствиями смещения календаря рождений создаст не только проблемы, но и дополнительные возможности, для реализации которых потребуются разработка и осуществление принципиально новых типов социально-экономических программ, направленных на использование населения нетрудоспособных возрастов в качестве ценного и эффективного социального ресурса [3].

Специалисты выделяют несколько типичных последствий демографического старения, отрицательно сказывающихся на социально-экономическом развитии государства [4]:

1. Увеличивается нагрузка на пенсионные фонды.
2. Увеличение доли пожилых людей ставит перед обществом задачу организации ухода за ними.
3. Медицинское обслуживание пожилых требует дополнительных средств, качественной перестройки системы здравоохранения.
4. Изменяется структура материального производства и сферы услуг в соответствии с запросами пожилых людей.
5. Негативные последствия для развития науки, образования, укрепления обороноспособности страны.

Кроме того, для отдельных стран и территорий возможны свои специфические проблемы, связанные с демографическим старением: нехватка трудовых ресурсов, стремительный рост уровня бедности, дефицит бюджетов административно-территориальных образований, усиление социальной напряженности, повышение восприимчивости населения к негативным политическим воздействиям и т.д.

Особую остроту перечисленным проблемам придаёт то, что за их решение традиционно отвечает население трудоспособного возраста, экономическая и социальная нагрузка на которое постоянно увеличивается как за счёт увеличения числа требующих решения проблем, так и за счёт сокращения доли трудоспособного населения в общей численности населения [5].

Разумным решением в данной ситуации будет перераспределение в обществе функций, связанных с решением социальных задач. Речь идёт об усилении социальной роли людей нетрудоспособного возраста без задействования их в общественном производстве в качестве трудового ресурса. Уровень технологического развития современного общества, особенно в части информационных технологий, позволяет сделать это [6].

Для того чтобы обозначить изменение социальной значимости населения нетрудоспособного возраста, целесообразно ввести понятие «крайние поколения».

«Крайние поколения» - это представители населения, находящиеся вне пределов трудоспособного возраста (5-16 лет и старше 60-65 лет), способные решить социальные задачи поддержки благополучия и развития родного края.

Аргументы в пользу необходимости усиления социальной роли представителей «крайних поколений» можно разделить на 5 основных групп.

1. *Социально-экономическая аргументация.* Традиционный подход к формированию портфелей социальных программ и программ территориального развития на различных уровнях государственного управления можно считать ориентированным на затраты, он предполагает привлечение значительных бюджетных средств на реализацию государственных программ. При отсутствии необходимого финансирования программы «замораживаются». В условиях затянувшегося экономического кризиса неравномерность социально-экономического развития регионов России становится более заметной и проявляется, в первую очередь, в дефиците территориальных бюджетов различных уровней. Как результат – территории с наиболее неблагоприятной социальной ситуацией не способны формировать и реализовывать программы социального развития «традиционного» образца. Задействование крайних поколений в процессах социально-экономического развития территорий позволит отойти от традиционных программ развития и сократить затраты, связанные с решением социальных проблем.

2. *Социальная аргументация.* Для современного общества характерно увеличение социальных разрывов между поколениями. Разрывы проявляются в различных сферах жизни и процесс их увеличения можно оценивать как негативное явление, ведущее к нарушению социальных связей и дестабилизации общества. Усиление социальной значимости крайних поколений и совместное решение ими важных для общества задач активизирует процесс сближения поколений, уменьшит социальные разрывы и будет способствовать социальной стабилизации, в том числе и на «проблемных» территориях.

3. *Демографическая аргументация.* Процессы сближения поколений и ожидаемое в результате улучшение социальной ситуации, а также реализация программ социального развития даже при дефицитных бюджетах позволят проводить компенсационные мероприятия, направленные на выравнивание отклонений фактической структуры населения от оптимальной, возникающих в следствие демографических диспропорций.

4. *Идеологическая аргументация.* Укрепление духовных основ государства, сближение старшего и младшего поколений в морально-нравственной и понятийной сферах. Сохранение и развитие традиций.

5. *Политическая аргументация.* Сближение поколений, улучшение социальной ситуации будут способствовать поддержанию политической стабильности внутри страны и формированию реальных основ для продвижения образа России как сильного, развивающегося государства, способного к равноправному сотрудничеству на международной арене.

В современном обществе представители «крайних поколений», действуя совместно, могут взять на себя решение следующих задач:

- обмен духовными и интеллектуальными ценностями между поколениями в процессе совместной деятельности;
- продление активной фазы жизни старшего поколения, улучшение психологического состояния пожилых людей и подростков;
- благоустройство территорий, улучшение качества жизни;
- сохранение общественно-полезных традиций, формирование безопасной информационной среды.

При этом социальные результаты деятельности крайних поколений не будут ограничены решением перечисленных задач: за счёт системного эффекта ожидаются позитивные изменения и в сферах общественного производства, например, улучшение качества трудовых ресурсов, ускорение развития технологий и т.п.

Демографическое старение населения – процесс, обусловленный развитием современной цивилизации, он характерен для всех развитых стран мира, в том числе для России, и ведёт, помимо прочего, к обострению существующих и возникновению новых социально-экономических проблем.

Традиционное распределение социальных функций предполагает, что подавляющее большинство социальных задач и проблем решает население трудоспособного возраста. Но в условиях демографического старения следует признать необходимость усиления социальной роли людей нетрудоспособного возраста без задействования их в общественном производстве в качестве трудового ресурса и передать им решение некоторых социальных задач. Это позволит, помимо прочего, «разгрузить» трудоспособное население и создаст дополнительные возможности для социально-экономического развития.

Для того, чтобы подчеркнуть изменение социальной роли населения нетрудоспособных возрастов, целесообразно вести понятие «крайние поколения», которое будет нести социальные, идеологические, политические и демографические функции.

Литература

1. **Попова А.Л., Канавцев М.В., Нуттунен П.А.** Роль и методы оценки ресурсного потенциала сельских территорий в условиях недостаточности информационного обеспечения процессов управления//Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. -2013. -№ 31. - С. 138-141.
2. Федеральная служба государственной статистики (URL: <http://www.gks.ru>).
3. **Исрафилов Н.Т., Канавцев М.В., Попова А.Л.** Проблемы качества трудовых ресурсов сельских территорий Северо-Западного федерального округа РФ: Сб. науч. тр. по мат. междун. науч.-пр. конф в 16 частях./ СПбГАУ. – СПб., 2015. - С. 45-47.
4. **Косякова Л.Н.** Методы инновационного развития кадрового обеспечения предприятий АПК// Перспективы развития науки и образования: Сб. науч. тр. по мат. междун. науч.-пр. конф в 13 частях. – СПб., 2015. - С. 55-57.
5. **Попова А.Л.** Институциональный подход к проблемам развития ресурсного потенциала АПК РФ// Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Сб. науч. тр. по мат. междун. науч.-пр. конф. ППС / СПбГАУ. – СПб., 2014. - С. 133-135.
6. **Нуттунен П.А.** Индикативная система институционального регулирования АПК// Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2010. -№ 20. - С. 142-146.

УДК 331.108.45

Доктор пед. наук **Г.А. ФЕДОТОВА**
(НовГУ им. Ярослава Мудрого, gala@list.ru)
Канд. экон. наук **Л.Ю. КУРАКИНА**
(НовГУ им. Ярослава Мудрого, lyubov.kurakina@novsu.ru)

РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА КАДРОВ ОРГАНИЗАЦИИ: КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД

Развитие, инновационный потенциал, компетентностный подход

На современном социально-экономическом этапе роль инноваций в деятельности кадровой службы в контексте развития инновационного кадрового потенциала приобретает особую значимость, выступая при этом как один из важных факторов устойчивого развития организации.

В исследованиях ученых сущность понятия «кадровый потенциал» раскрывается как:

- совокупность способностей всех людей, которые заняты в данной организации и решают определенные задачи [1];
- ресурсный аспект социально-экономического развития и как совокупность способностей всех людей, занятых в данном органе или организации, которые решают определенные задачи [2];
- совокупного работника не просто как участника организации, а как неотъемлемое и движущее начало всех стадий трудового процесса; как «носителя» общественных потребностей выполняет функцию целеполагания, объективно порождает и субъективно задает стратегические и тактические цели развития экономики [3];
- возможности определенной категории специалистов, других групп работников, которые могут быть приведены в действие в процессе трудовой деятельности в соответствии с должностными обязанностями и поставленными перед обществом, регионом, коллективом целями на определенном этапе развития [4].

Исходя из вышеизложенного, кадровый потенциал – это субъективная характеристика сотрудников (конкретных лиц, составляющих кадровый состав организации), где установлены не только способности к труду, но и способности к реализации управленческих функций, межличностным общением, индивидуальными характеристиками в ходе реализации профессиональной деятельности в конкретных условиях.

Инновационное развитие кадрового потенциала организации – это кардинальное совершенствование форм и методов управления кадровыми ресурсами при одновременной коррекции программ и технологий взаимодействия отделов организации, учитывающей современные достижения научно-технического прогресса и направленной на повышение качества реализации проектов и бизнес-процессов данной организации как в существующей, так и в долгосрочной перспективе.

Инновационный потенциал кадров организации представляет собой способность кадров к позитивно-критическому восприятию новой информации, к приращению общих и профессиональных знаний, выдвижению новых конкурентоспособных идей, нахождению решений нестандартных задач, новым методам решения традиционных задач, использованию знаний для предвидения, практической материализации новшеств [5].

Интегральная оценка инновационного потенциала кадров организации определяется следующими показателями:

- отношение персонала к предстоящим и происходящим изменениям;
- отношение руководителей к инновациям и их способность к работе в изменившихся условиях;
- состояние процессов демократизации управления и информационного обеспечения инновации;
- уровень профессиональной и экономической подготовки персонала;
- состояние социально-психологического климата трудового коллектива и степень удовлетворенности новыми условиями, содержанием и оплатой труда.

Ценностной установкой *кадрового нововведения* как целевой деятельности является повышение профессионального уровня и развития способности сотрудников решать задачи эффективного функционирования и развития организации в условиях конкуренции на рынках товаров, рабочей силы и других услуг [6].

С учетом тактических и стратегических целей организации основными задачами управления инновациями в кадровой работе являются:

- профессионально-образовательные нововведения, т.е. нововведения в профессиональной подготовке кадров в вузах, колледжах, других учебных центрах;
- нововведения, связанные с поиском и отбором кадров, т.е. с формированием нового и эффективного кадрового потенциала;
- кадровые нововведения в процессе труда – аттестация кадров, методы продвижения и перемещения работников, разработка новых должностных характеристик и инструкций, совершенствование работы с элитными кадрами; поиск кадров на рынке труда и внутри предприятия;
- нововведения, связанные с переподготовкой и повышением квалификации кадров, – совершенствование методов определения потребности в кадрах, внутрифирменного обучения и конкретизации задач переподготовки и повышения квалификации в других учебных заведениях или организациях;
- мотивация кадровых инноваций – это система социально-экономических стимулов, которые обеспечивают заинтересованность каждого члена в индивидуальных и принесенных кадровых изменениях.

Профессионально-образовательные нововведения. Подготовка высококвалифицированных и востребованных на рынке труда будущих специалистов осуществляется в учебных заведениях в рамках компетентностного подхода. Однако специфика каждой организации или предприятия недостаточно учитывается в процессе формирования совокупности компетенций. Существует несколько подходов к соучастию организации в подготовке будущих специалистов. Мы считаем, что наиболее продуктивной выступает саморазвивающаяся система кадрового обеспечения инновационного развития региона, которая разработана новгородскими учеными. Взаимное сотрудничество сообщества работодателей и администрации региона, профессиональных образовательных организаций и ведущих специалистов в области маркетинга, управления инновациями, педагогики, где каждому из участников предложены ведущие направления деятельности, совокупность которых и обеспечивает подготовку специалистов с заданными компетенциями [7].

Например, деятельность сообщества работодателей заключается в следующем:

- корректировка основных образовательных программ с внесением востребованных дополнительных компетенций;
- согласование тем курсовых и дипломных проектов, непосредственно связанных с «проблемными» зонами в производственной деятельности;
- разработка критериев и показателей оценки сформированной профессиональной компетентности будущего специалиста совместно с ведущими преподавателями;
- координирование усилий в подготовке конкретных специалистов для производства в соответствии со стратегическим развитием региона и перспективными требованиями рынка труда путем вовлечения работодателя в процесс профессионального обучения;
- совершенствование системы социальной поддержки студенческой молодежи и молодых специалистов;
- создание условий для развития образовательной, материальной и социальной базы вуза на основе распределения ответственности за подготовку специалистов путем согласованного взаимодействия между вузом, работодателем и иными заинтересованными структурами [2].

Нововведения, связанные с поиском и отбором кадров. На первый взгляд, проблема уже решена за счет профессионально-образовательных нововведений. Однако, как показывает практика, отбор кадров осуществляется не только из выпускников профессиональных образовательных организаций, но и из числа сотрудников, уже имеющих определенный опыт профессиональной

деятельности. Весь вопрос заключается в том, насколько они владеют профессиональными компетентностями, необходимыми для работы на данном предприятии. Поэтому кадровой службе необходимо разработать для каждого вида деятельности совокупность компетенций, наличие которых и обеспечит успешность адаптации вновь принятого сотрудника. При отборе кадров оценка сформированности этих компетенций будет служить основанием для приема нового работника и разработки мероприятий по повышению его профессионального мастерства через систему внутрифирменного обучения [8].

Компетентностный подход используется как мерилло при аттестации и продвижении работников. Система переподготовки и повышения квалификации кадров учитывает и необходимые дополнительные компетенции, которые потребуются с учетом стратегического развития организации / предприятия.

Нововведения в области мотивации развития персонала. В практике организаций существует уже опыт мотивации персонала к собственному профессиональному развитию (карьерный рост, повышение заработной платы, льготы, социально-профессиональный статус и т.п.).

Современная российская экономика (экономика знаний) приобретает некоторые черты интеллектуальной, когда основой инноваций выступает непрерывное технологическое совершенствование на производстве и экспорте. Практика развитых стран доказывает, что в основном прибыль создает интеллект новаторов и ученых, а не индустриальная экономика (материальное производство) и капитал (концентрация финансов).

Рациональное и эффективное использование интеллекта персонала как фактора не только экономической свободы, но и инструмента мотивации – важная задача менеджера по кадрам.

В практике организаций существует уже опыт мотивации персонала к собственному профессиональному развитию (карьерный рост, повышение заработной платы, льготы, социально-профессиональный статус и т.п.). Речь пойдет о нематериальных мотиваторах развития личности как компетентностного сотрудника через организацию труда и рабочего места.

Гармонично сочетая мотиваторы для типа интеллекта (аналитик, прагматик, реалист, критик, идеалист) и темперамента (холерик, флегматик, меланхолик, сангвиник), можно создать благоприятные условия организации труда и рабочего места для руководителя и подчиненного.

Так, например, мотиватором для руководителя «идеалиста» выступают вдохновляющая корпоративная миссия (помощь обществу, гуманная её направленность бизнеса); поддержка со стороны высшего руководства и подчиненных; наличие в компании ресурсов для позитивной материальной и нематериальной системы мотивации; сплоченная команда с позитивной атмосферой. Для подчиненного – позитивная атмосфера в подразделении, в котором он работает; поддержка со стороны руководителя; позитивная система мотивации; участие в подготовке корпоративных праздников; завязывание новых контактов с позитивными людьми.

Мотивационное поле для холерика руководителя включает в себя: условия карьерного роста; креативная работа с высокой интенсивностью; профессиональная конкуренция с руководителями такого же уровня; сплоченная команда единомышленников. Для подчиненного холерика особую значимость приобретает самостоятельность в работе; участие в инновационных проектах; частые командировки; публичная похвала за успехи в присутствии персонала компании; вертикальная карьера и направление на обучение.

Обобщая вышеизложенное, можно утверждать, что развитие инновационного потенциала кадров организации будет способствовать формированию работника современного типа, обладающего совокупностью качеств инновационного характера:

- инновационная готовность к работе (интеллектуальное развитие и быстрота овладения знаниями; профессиональная компетенция, потребность не отставать от жизни; творческий, инициативный подход к работе, изобретательность и разносторонность; способность к разработке программ повышения качества продукции, роста производительности, снижения издержек; стремление к рационализации процесса труда, знание меры; способность к самообразованию и саморазвитию);

- инновационно-мотивационные качества работника (самостоятельность и внутренняя мотивация к труду, инициатива, высокое чувство долга; работа вопреки препятствиям; желание на деле проверить свои способности в разрешении проблем; критический склад ума и высокая степень любознательности; энергичность и эффективность труда; вера в то, что за хорошо выполненную

работу будет и хорошая оплата; стремление выполнить работу лучше, чем от него ожидают (чувство превосходства в труде);

- инновационное отношение к труду (ориентация на высокие стандарты качества труда; творческое отношение к работе; уверенность и последовательность при реализации нововведений; готовность к неожиданным решениям и новым установкам; гибкость и восприимчивость ко всем переменам на производстве);

- общечеловеческие и личностные качества работника – новатора (знание своих слабых и сильных сторон; стремление постоянно набираться опыта; наличие здоровых амбиций и стремления к профессиональному росту; стремление обмениваться идеями и опытом).

Литература

1. Плеханов А.А. и др. Управление трудовым потенциалом предприятия // Кадровик. Кадровый менеджмент. – 2009. – № 9. – С. 2 – 4.
2. Игнатьева Е.Ю., Федотова Г.А. Менеджмент знаний в развитии потенциала вуза // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2010. – № 58. – С. 18-23.
3. Козлов А.И. Человеческий капитал в системе экономической категории труда // Управление персоналом. – 2008. – № 9. – С. 2 – 4.
4. Яхонтова Е.С. Эффективные технологии в управлении персоналом. – СПб.: Издательский дом «Питер», 2010. – 430 с.
5. Шекшня С.В. Управление персоналом современной организации: Учеб.-практ. пособие. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: ЗАО «Бизнес-школа» «Интел-Синтез», 2011. – 396 с.
6. Хадасевич Н.А. Развитие кадрового потенциала организации // Кадровик. Кадровый менеджмент. – 2010. - № 1. – С. 2 – 4.
7. Омаров М.М., Омарова Н.Ю., Федотова Г.А. Саморазвивающаяся система подготовки востребованных специалистов на рынке труда// Научные труды Вольного экономического общества. – 2013. – Вып. № 186. -523 с. – С. 96 – 110.
8. Омаров М.М., Жеребцова Л.А. Проблемы взаимодействия властных и предпринимательских структур // Российское предпринимательство. 2007. – №8. – С. 100-104.

УДК 336.132.1

Доктор экон. наук **В.Е. ЗАСЕНКО**
(СПбГТЭУ)
Аспирант **К.А. НИКИФОРЕНКО**
(СПбГТЭУ)

ПОЛИТИКА БАНКА РОССИИ В СФЕРЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ ВАЛЮТНОГО КУРСА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Валютный курс, политика регулирования валютного курса, валютные интервенции, ключевая ставка, Банк России

Формирование эффективной политики регулирования валютного курса является одной из главных задач Банка России в рамках реализации единой государственной денежно-кредитной политики. Поддержание стабильного курса национальной валюты - необходимое условие сбалансированного и устойчивого экономического роста.

На современном этапе Центральный Банк реализует политику плавающего валютного курса, который подразумевает отказ государственных властей регулировать национальную денежную единицу относительно валют других стран, то есть движение валютного курса определяется исключительно по рыночным законам спроса и предложения. При этом Центральный Банк полностью не покидает внутренний валютный рынок, он следит за ситуацией на рынке и в случае появления угрозы для финансовой стабильности страны, сможет вмешаться и использовать инструменты для стабилизации ситуации.

Выбор режима регулирования валютного курса зависит от приоритетности решаемых политических и социально-экономических задач. Вместе с тем, высокая степень неопределенности внешней и внутренней среды, обусловленная постоянными изменениями в финансовых и экономических отношениях как внутри страны, так и на общемировом уровне, определяет необходимость постоянной корректировки национальных моделей управления валютными курсами в соответствии с изменяющейся средой [1].

Рассмотрим изменения (преобразования) в политике регулирования валютного курса Банком России, связанные с особенностями финансово-экономического состояния страны в каждый из временных интервалов.

Период с 1992 г. до середины 1995 г. характеризовался экономической неопределенностью, Центральный Банк реализовывал политику плавающего валютного курса. Курсы валюты устанавливались исходя из котировок, которые складывались на основе спроса и предложения на Московской межбанковской валютной бирже. При этом имели место курсы валют, которые формировались в отдельных сегментах валютного рынка: на валютных биржах, валютных аукционах коммерческих банков, договорные курсы.

С середины 1995 года в результате усиления бюджетной и денежно - кредитной политики был введен режим односторонней привязки рубля к доллару, реализованный в виде ограничений на возможную динамику обменного курса (валютный коридор).

В 1996 году в условиях ослабления бюджетной политики, увеличения бюджетного дефицита, государственного долга, а также ухудшения конъюнктуры мировых товарных рынков Банком России был с установлен наклонный валютный коридор. Изменения курса валюты стали привязываться к прогнозным оценкам изменения уровня инфляции, но с небольшим отставанием¹. При этом государством были приняты международные обязательства по обеспечению конвертируемости российского рубля по текущим операциям (присоединение к VIII Статье Устава Международного валютного фонда). Эта политика проводилась до начала финансового кризиса в ноябре 1997 года, который привел к существенному и устойчивому повышению спроса на иностранную валюту. Начиная с этого времени Банк России вынужден был поддерживать уровень обменного курса при помощи интервенций на внутреннем валютном рынке.

В конце 1997 года было объявлено о новом порядке формирования валютного курса: введении центрального курса и допустимых пределов отклонений, также в режиме односторонней привязки [3].

Осенью 1998г., в связи с усугубившейся ситуацией на финансовом рынке, во избежание чрезмерного расходования государственных золотовалютных резервов Банк России был вынужден перейти к режиму плавающего валютного курса. Курс формировался под воздействием соотношения спроса и предложения валюты на рынке, Банк России не устанавливал количественные целевые значения курса рубля к иностранным валютам, но при этом стремился сглаживать резкие его колебания, не обусловленные действием фундаментальных экономических факторов [3].

С 1999 по 2002 г. политика валютного курса Банка России проводилась также с использованием режима плавающего валютного курса, позволившего обеспечить адаптацию экономики к меняющимся внешнеэкономическим условиям в период послекризисного развития. Основным инструментом сглаживания чрезмерных колебаний валютного курса рубля являлись интервенции на внутреннем валютном рынке.

В период с 2003 по август 2008 г. в условиях экономического роста и сильного платежного баланса Банк России реализовывал политику в рамках управляемого плавающего валютного курса с целью сглаживания искусственного укрепления национальной валюты.

Важным этапом в развитии политики валютного курса Банка России был переход с 1 февраля 2005 года к использованию в качестве нового операционного ориентира выраженной в рублях стоимости бивалютной корзины, состоящей из доллара США и Евро в пропорциях, устанавливаемых Банком России. При этом формирование курса доллара США к рублю на внутреннем валютном рынке приобрело более свободный характер, а операции с целью ограничения колебаний курса доллара США к рублю осуществлялись Банком России исходя из границ колебания стоимости бивалютной корзины.

¹ Энциклопедия инвестора <http://investments.academic.ru>

С учетом возрастающей роли Евро во внешнеэкономических операциях и по мере развития соответствующего сегмента внутреннего валютного рынка доля евро в структуре бивалютной корзины последовательно увеличивалась. Использование данного механизма позволило сглаживать колебания курса рубля к основным мировым валютам, при этом обеспечив более гибкое курсообразование.

В период с 2008 по 2009 гг. в условиях нестабильности на мировых финансовых рынках, сопровождавшихся снижением цен на нефть и выводом капитала с российского рынка иностранными инвесторами, Банк России изменил механизм курсовой политики. С февраля 2009 г. начал использоваться механизм автоматической корректировки границ интервала допустимых значений стоимости бивалютной корзины в зависимости от объема совершаемых интервенций.

В октябре 2010 года Банк России объявил об отмене фиксированных границ для изменения стоимости бивалютной корзины.

Со II квартала 2010 года в рамках совершенствования механизмов курсовой политики Банк России дополнил порядок проведения интервенций, направленных на предотвращение резких колебаний валютного курса, возможностью осуществления покупок/продаж иностранной валюты внутри плавающего операционного интервала [4].

С 2010 по ноябрь 2014 гг. Банк России продолжал осуществлять курсовую политику в рамках режима управляемого плавающего валютного курса. В качестве операционного ориентира курсовой политики Банк России использовал рублевую стоимость бивалютной корзины. Диапазон ее допустимых значений задавался плавающим операционным интервалом, границы которого корректировались в зависимости от объема совершенных валютных интервенций. При этом какие-либо целевые значения или фиксированные ограничения на уровень валютного курса Банком России не устанавливались. Механизм курсовой политики предполагал возможность осуществления покупок или продаж иностранной валюты при нахождении стоимости бивалютной корзины как на границах операционного интервала, так и внутри него. Операционный интервал также включал диапазон, в котором валютные интервенции не совершались. Корректировка границ операционного интервала осуществлялась автоматически при достижении установленной величины накопленным объемом операций Банка России, в расчет которого не включалась величина целевых покупок и продаж иностранной валюты.

В декабре 2013 г. политика монетарных властей США, а впоследствии политический кризис на Украине, ввод экономических санкций против России, отток капитала из страны, значительные выплаты по корпоративным внешним долгам, падение цен на нефть, а также внутренние экономические проблемы страны создали давление на курс рубля и поставили под угрозу финансовую стабильность РФ.

По итогам 2014 года курс доллара к рублю вырос более чем на 72%, курс Евро – на 52%. Биржевой курс доллара 16 декабря 2014 года поднимался выше 80 рублей, курс Евро превышал отметку 100 рублей, рост валюты остановился только потому, что на рынке исчезли продавцы. Такого обвала рубля не было с 1998 года, экономисты назвали этот день вторым «черным вторником». На валютном рынке сложилась ситуация близкая критической. В такой ситуации Банк России был вынужден на время прервать линию перехода к свободному курсообразованию и перейти к активным действиям, направленным на укрепление курса рубля.

Центральный банк может осуществлять целый спектр мероприятий для поддержания приемлемого для экономики валютного курса, в том числе:

- осуществлять операции на валютном рынке, являясь активным участником торгов, производя интервенции;
- в целях реализации его денежно-кредитной политики изменять процентные ставки;
- производить изменение нормы обязательных резервов. Снижение норматива увеличивает темп эмиссии безналичных денег, а повышение — уменьшает денежную массу.

Более быстрый и ощутимый эффект дают меры прямого регулирования валютного курса, к которым, прежде всего, относятся *политика учетной ставки ЦБ и валютные интервенции*. Именно этими методами воспользовался ЦБ РФ на данном этапе экономического развития страны.

Важнейшим инструментом валютной политики государств являются валютные интервенции: Банк России периодически проводит валютные интервенции для управления курсом рубля по отношению к евро и доллару США. Для того чтобы повысить курс национальной валюты,

центральный банк должен продавать иностранную валюту, скупая национальную валюту. Тем самым уменьшается спрос на иностранную валюту, и, следовательно, увеличивается курс национальной валюты. Для того чтобы понизить курс национальной валюты, Центральный банк продает национальную валюту, скупая иностранную. Это приводит к повышению курса иностранной валюты и снижению курса национальной валюты.

Для стабилизации ситуации на внутреннем валютном рынке Банк России в 2014 году прибегал к временному увеличению величины накопленных интервенций, приводящих к сдвигу границ операционного интервала [7]. В период с 10 декабря 2013 года по 2 марта 2014 года при достижении накопленным объемом покупки (продажи) Банком России иностранной валюты 350 млн. долларов США происходил автоматический сдвиг границ на 5 копеек вниз (вверх). С 3 марта 2014 года указанная величина накопленных интервенций Банка России была временно повышена до 1 500 млн. долларов США. С 17 июня 2014 года значение данной величины было снижено до 1 000 млн. долларов США. С 18 августа 2014 года величина накопленных интервенций Банка России была снижена до прежнего уровня в 350 млн. долларов США.

С января 2014г. Банк России проводил массовые валютные интервенции в целях сглаживания колебаний обменного курса рубля. Всего за 2014 год Банк России продал 78 922,59 млн. долларов и 5647,23 млн. Евро. Самый крупный объем валютных интервенций пришелся на март – 22 296,84 млн. долларов, 2 268,29 млн. Евро и октябрь 2014 - 27 207,52 млн. долларов и 1 616,21 млн. Евро, когда давление на курс рубля было особенно сильным.

Валютные интервенции финансируются за счет международного (золотовалютного) резервного фонда. По данным ЦБ за 2014 год объем международных резервов за 2014 год (на 01.01.2014) сократился с 509 595 млн. долларов до 385 460 млн. долларов на 01.01.2015.

Прозрачный и предсказуемый механизм валютных интервенций в условиях дефицита валютной ликвидности, привел к активности спекулянтов на валютном рынке, что оказало дополнительное давление на курс рубля.

5 ноября 2014 Банк России изменил подход к осуществлению операций на границах операционного интервала, отказавшись от проведения неограниченных по объему валютных интервенций. При достижении рублевой стоимостью бивалютной корзины указанных границ Банк России будет совершать покупки/продажи иностранной валюты в эквиваленте 350 млн. долларов США в день, равномерно распределенные в течение торгового времени. Таким образом, дневной объем валютных интервенций не будет превышать 350 млн. долларов США за исключением эпизодов, которые, по оценкам Банка России, могут представлять угрозу для финансовой стабильности: в этом случае возможно совершение дополнительных операций на внутреннем валютном рынке.

Валютные интервенции являются эффективным методом воздействия на валютные курсы в краткосрочном плане, поскольку только интервенциями невозможно обеспечить такие уровни курсов, которые не соответствуют базисным экономическим и финансовым показателям. Наиболее эффективными являются валютные интервенции, которые сопровождаются соответствующими мероприятиями в области общеэкономической политики государства.

Следующим и основным на данном этапе развития экономики, инструментом денежно-кредитной политики, с помощью которого ЦБ регулирует курс национальной валюты, а также уровень инфляции в стране, является изменение процентных ставок. Влияние процентных ставок на экономическую ситуацию в стране и курс ее валюты можно описать следующим образом: повышение ставки — укрепление национальной валюты; снижение ставки — падение курса национальной валюты.

В рамках реализации комплекса мер по переходу к инфляционному таргетированию как к конституциональному механизму проведения денежно-кредитной политики Центральным Банком России в сентябре 2013 года была введена ключевая ставка.

Ключевая ставка представляет собой аукционную ставку по предоставлению и абсорбированию ликвидности на одну неделю. На 13 сентября 2013 г. ключевая ставка составляла 5,5% годовых.

В условиях финансовой нестабильности в 2014 году для предотвращения риска увеличения инфляции, а также для поддержки доверия к национальной валюте и ограничения спекулятивной активности Банк России несколько раз увеличивал ключевую ставку:

3 марта 2014 г. до 7%;

- 25 апреля 2014г. до 7,5%;
- 25 июля 2014 г. до 8%;
- 5 ноября 2014 г. до 9,5 %;
- 12 декабря 2014 г. до 10,5%;

16 декабря 2014 г. на фоне разразившейся на валютном рынке паники Банк России повысил ключевую ставку до 17%. Это решение вызвало резкую критику со стороны ряда экономистов. Таким образом ЦБ остановил резкое падение курса рубля, поставив под угрозу экономику страны. Рост ключевой ставки приводит к удорожанию рублевой ликвидности, что делает спекулятивную игру против рубля невыгодной, при этом вырастают проценты по кредитам. Дорогие кредиты приводят к замедлению экономического роста, так как бизнесу становится менее выгодно привлекать деньги под новые проекты.

30 января 2015 г. ключевая ставка была снижена с 17% до 15%. По заявлению Банка России изменился баланс рисков ускорения роста потребительских цен, а так же произошло охлаждение экономики. Далее снижение ставки произошло 16 марта 2015г. до 14% Следующее снижение ставки ожидается на заседании ЦБ РФ 30 апреля 2015г.

Сегодня мы наблюдаем относительную стабильность на валютном рынке. Банку России удалось остановить падение курса рубля. Временное вмешательство регулятора в курсообразование национальной валюты принесло результаты: снизились девальвационные ожидания в экономике, не произошло существенного роста долларизации депозитов, атака спекулянтов на рубль была отражена.

Литература

1. **Григорье, К.А.** Регулирование валютного курса в Российской Федерации: Дис... канд. экон. наук. СПб., 2008 г.
2. **Любский М.С.** Российская политика валютного курса// Российский внешнеэкономический вестник. – 2013. -№3 – 48 с.
3. **Основные направления** единой государственной денежно-кредитной политики на 1999 г // Банк России. – 1998.
4. **Основные направления** единой государственной денежно-кредитной политики на 2006 г // Банк России. – 2005.
5. **Основные направления** единой государственной денежно-кредитной политики на 2008 г // Банк России. – 2010 – 9 с.
6. **Основные направления** единой государственной денежно-кредитной политики на 2014 г. и период 2015 и 2016 гг. // Банк России – 2013 -10 с.
7. **Основные направления** единой государственной денежно-кредитной политики на 2015 год и период 2016 и 2017 гг. // Банк России.-2014.-20 с.

УДК 65.015

Доктор экон. наук **С.М. БЫЧКОВА**
(СПбГАУ, smbychkova@mail.ru)
Канд. экон. наук **Д.Г. БАДМАЕВА**
(СПбГАУ, p92del@mail.ru)

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАЕМНЫХ СРЕДСТВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Заемный капитал, обязательства, цена заемного капитала, оборот заемного капитала, рентабельность заемного капитала

Для того чтобы производить товары и оказывать услуги, любому предприятию, независимо от его размера, необходимо обладать капиталом. В финансовом анализе под капиталом понимают средства из всех источников, используемые для финансирования деятельности предприятия и

подразделяемые на две группы: собственные и заемные средства. Заемные средства представляют правовые и хозяйственные обязательства перед третьими лицами [2].

В силу обязательства одно лицо (должник) обязано совершить в пользу другого лица (кредитора) определенное действие, как-то: передать имущество, выполнить работу, уплатить деньги и т.п. либо воздержаться от определенного действия, а кредитор имеет право требовать от должника исполнения его обязанности [1].

В соответствии с МСФО, обязательства представляют текущую задолженность компании, возникшую из событий прошлых периодов, урегулирование которой приведет к оттоку из компании ресурсов, содержащих экономическую выгоду. В обязательстве воплощен конкретный долг, который необходимо погашать, либо обязанность действовать (выполнять что-либо) определенным образом [6].

Нарушения сроков исполнения обязательств может привести к негативным последствиям – судебным искам кредиторов, штрафам налоговых и таможенных органов. Кроме того, Гражданский кодекс РФ (ст. 395) устанавливает ответственность за неисполнение денежных обязательств. При просрочке платежа организация обязана будет уплатить проценты на всю сумму неисполненного денежного обязательства, исходя из банковской ставки процента, действующей в месте нахождения (жительства) кредитора на момент добровольного удовлетворения требований кредитора на день подачи иска или вынесения решения арбитражным судом.

Заемные средства привлекаются организацией как для финансирования текущих потребностей, так и для решения долгосрочных задач.

Некоторые заемные средства, привлекаемые для финансирования оборотных средств, не принадлежат предприятию, но постоянно находятся в его обороте и служат источником формирования данных активов в сумме их минимального остатка. К ним относятся: минимальная переходящая задолженность по оплате труда работникам; минимальная переходящая задолженность перед бюджетом и внебюджетными фондами и др. Эти источники иногда называют привлеченными средствами. В их состав также включается кредиторская задолженность поставщикам и подрядчикам, анализ использования которой направлен в первую очередь на выявление степени эффективности кредитной политики предприятия.

В условиях рыночной экономики основной частью заемных средств выступают краткосрочные кредиты банка, с помощью которых удовлетворяются временные дополнительные потребности в оборотных средствах. Основными направлениями привлечения кредитов для формирования оборотных средств являются: кредитование сезонных запасов сырья, материалов и затрат, связанных с сезонным процессом производства; временное восполнение недостатка собственных оборотных средств; осуществление расчетов и опосредование платежного оборота [5].

Наряду с банковскими кредитами источниками финансирования оборотных средств являются коммерческие кредиты других организаций, оформляемые в виде займов, векселей, товарного кредита и авансовых платежей. Потребности организации могут покрываться также за счет выпуска в обращение различных ценных бумаг [7].

Основной целью анализа использования организацией заемных средств является оценка ее финансовой дисциплины, анализ сроков и длительности оборота заемного капитала, оценка стоимости заемных средств и эффективности их привлечения.

Для проведения анализа эффективности операций с заемными средствами можно рекомендовать следующие показатели (табл. 1).

где КЗ – кредиторская задолженность, n – время периода, ККЗ – краткосрочные кредиты и займы.

Коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности показывает расширение или снижение коммерческого кредита, предоставляемого организации, его рост свидетельствует об увеличении скорости оплаты задолженности, а снижение отражает рост покупок в кредит. Длительность оборота отражает средний срок погашения обязательств организацией. Увеличение этого показателя сокращает финансовый цикл, что является положительной тенденцией. Однако необходимо своевременно выявлять недопустимые виды кредиторской задолженности (просроченная задолженность поставщикам, в бюджет и др., кредиторская задолженность по претензиям и т.д.), то есть ту задолженность, наличие которой в пассивах организации может привести к финансовым потерям в виде штрафов или неустоек [4].

Таблица 1. Система показателей анализа использования заемного капитала

Показатели	Расчет	Характеристика
<i>1. Показатели структуры капитала</i>		
Коэффициент финансовой зависимости	Заемный капитал / Активы	Отражает долю заемного капитала в активах
Коэффициент финансового рычага	Заемный капитал / Собственный капитал	Показывает соотношение в источниках средств
Коэффициент финансирования	Собственный капитал / Заемный капитал	Отражает покрытие заемных средств собственными источниками
Доля долгосрочных обязательств в заемных средствах	Долгосрочные обязательства / Заемный капитал	Показывает, какую часть заемных средств составляют долгосрочные обязательства
Доля краткосрочных обязательств в заемных средствах	Краткосрочные обязательства / Заемный капитал	Показывает, какую часть заемных средств составляют краткосрочные обязательства
Доля краткосрочных кредитов и займов в заемных средствах	Краткосрочные кредиты и займы / Заемный капитал	Отражает долю краткосрочных кредитов и займов в заемных средствах
Доля кредиторской задолженности в заемных средствах	Кредиторская задолженность / Заемный капитал	Отражает долю кредиторской задолженности в заемных средствах
<i>2. Показатели эффективности заемных средств</i>		
Коэффициент погашаемости кредиторской задолженности	$KЗ_{\text{погашенная}} / KЗ_{\text{возникшая}}$	Показывает, какая часть возникшей кредиторской задолженности была погашена за период
Коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности	Выручка (Доходы) / КЗ	Показывает число оборотов кредиторской задолженности за период
Длительность оборота кредиторской задолженности, дней	$(n \times KЗ) / \text{Выручка (Доходы)}$	Показывает длительность оборота кредиторской задолженности
Коэффициент оборачиваемости краткосрочных кредитов и займов	Выручка (Доходы) / ККЗ	Показывает число оборотов краткосрочных кредитов и займов за период
Длительность оборота краткосрочных кредитов и займов, дней	$(n \times KКЗ) / \text{Выручка (Доходы)}$	Показывает длительность оборота краткосрочных кредитов и займов
Цена заемных средств	Издержки на обслуживание / Заемный капитал	Отражает стоимость одного рубля заемных средств
Рентабельность заемного капитала	Чистая прибыль / Заемный капитал	Показывает прибыльность одного рубля заемных средств

Правильное соотношение между собственными и заемными источниками играет важную роль в укреплении финансового состояния организации. Оценка эффективности и определение целесообразности привлечения заемных источников проводится с помощью таких показателей, как цена заемного капитала; рентабельность заемного капитала; продолжительность оборота по элементам заемных источников.

Пример 1. Даны исходные данные:

Показатели	Усл. обозн.	Базисный год (0)	Отчетный год (1)	Отклонение	Темп роста, %
Объем продаж, руб.	В	10000	12000	+2000	120
Себестоимость продукции, руб.	СП	8000	9400	+1400	117,5
Прибыль от продаж, руб.	П	2000	2600	+600	130
Среднегодовая величина заемного капитала, руб.	ЗК	4800	5200	+400	108,3

Издержки за обслуживание заемного капитала, руб.	И _{зк}	864	910	+46	105,3
--------------------------------------------------	-----------------	-----	-----	-----	-------

Необходимо проанализировать эффективность привлечения заемного капитала и дать его оценку.

Расчет:

Показатели	Усл. обозн.	Базисный год (0)	Отчетный год (1)	Отклонение	Темп роста, %
Цена заемного капитала, %	Ц _{зк}	18	17,5	-0,5	97,2
Рентабельность заемного капитала, %	Р _{зк}	41,7	50	+8,3	120
Коэффициент оборачиваемости заемного капитала	Ко	2,0833	2,3077	+0,2244	110,8
Длительность оборота заемного капитала, дни	До _{зк}	175,2	158,2	-17	90,3

Ускорение оборачиваемости заемных средств на 10,8% и снижение цены их привлечения в отчетном периоде на 2,8% позволило повысить рентабельность заемного капитала на 20%.

Дальнейший анализ эффективности и целесообразности привлечения заемных источников можно проводить детально, по каждому элементу заемного капитала.

Пример 2. Даны исходные данные:

Показатели	Усл. обозн.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	Темп роста за период, %
Объем продаж, млн. руб.	В	45346	47271	43598	96,1
Чистая прибыль, млн. руб.	ЧП	6542	9253	8734	122,5
Среднегодовая величина собственного капитала, руб.	СК	20727	28837	37989	183,3
Среднегодовая величина заемного капитала, руб.	ЗК	60525	63291	63006	104,1
В т.ч. долгосрочных	ДО	22870	25622	28188	123,3
краткосрочных	КО	37655	37669	34818	92,5
из них кредиторская задолженность	КЗ	35878	36436	32366	90,2
Начислены проценты к уплате	П _{нач}	4160	5635	5178	427,4

Проанализируем, как изменилось соотношение собственных и заемных средств в организации, и какова эффективность использования заемных средств.

Аналитические показатели оценки использования заемных средств представим в табл. 2.

Таблица 2. Анализ использования заемных средств

Показатели	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Темп роста за период, %
1) Показатели структуры капитала				
Коэффициент финансовой зависимости	0,745	0,687	0,624	83,8
Коэффициент финансового рычага	2,92	2,19	1,66	56,8
Коэффициент финансирования	0,342	0,456	0,603	176,3
Доля краткосрочных средств в заемном капитале, %	62,2	59,5	55,3	88,9
2) Показатели использования заемных средств				
Длительность оборота кредиторской задолженности, дней	289	277	271	93,8
Рентабельность заемных средств, %	10,8	14,6	13,9	128,7
Стоимость заемного капитала, %	6,87	8,9	8,2	119,4

Анализ данных табл. 2 показывает, что организация имеет достаточно высокую степень финансовой зависимости: так, в 2012 г. 3/4 хозяйственной деятельности финансировалось за счет привлечения заемных средств. Положительным моментом явилось снижение за период финансовой зависимости организации на 16,2%, что позволило обеспечить рост показателя коэффициента финансирования на 176,3%.

Значительная часть заемных средств организации представлена кредиторской задолженностью (свыше 50%). В динамике наблюдается возрастание доли долгосрочных обязательств в составе заемного капитала.

Анализ показателей использования заемного капитала дает основания сделать вывод о незначительном повышении эффективности использования заемных средств (рентабельность заемного капитала выросла на 128,7%). Однако для реальной оценки эффективности заемных средств необходим более детальный факторный анализ влияния заемного капитала на результативность деятельности.

В этой связи на дальнейшем этапе представим факторный анализ влияния заемных средств на изменение рентабельности собственного капитала по модели Дюпона [3]:

$$P_{СК} = \frac{ЧП}{B} \times \frac{B}{A} \times \frac{A}{СК} = P_B \times K_{O_A} \times K_{\phi_3},$$

где $P_{СК}$ – рентабельность собственного капитала, %; ЧП – чистая прибыль, руб.; В – выручка, руб.; А – среднегодовая величина активов, руб.; СК – среднегодовая величина собственного капитала, руб.; P_B – рентабельность продаж, %; K_{O_A} – коэффициент оборачиваемости активов, ед.; K_{ϕ_3} – коэффициент финансовой зависимости.

Необходимо обратить внимание на то обстоятельство, что в данной модели применяется вторая методика расчета коэффициента финансовой зависимости как соотношение активов и собственного капитала, а не как доля заемных средств в источниках финансирования.

Данная модель может быть представлена в следующем виде:

$$P_{СК} = \frac{ЧП}{B} \times \frac{B}{A} \times \frac{A}{СК} = \frac{ЧП}{B} \times \frac{B}{A} \times \left(\frac{СК + 3К}{СК} \right) = P_B \times K_{O_A} \times (1 + K_{\phi p}),$$

где 3К – среднегодовая величина заемного капитала, руб.; $K_{\phi p}$ – коэффициент финансового рычага, ед.

Анализ факторов, повлиявших на изменение рентабельности собственного капитала, проведем за 2014 г. в сравнении с аналогичным показателем в 2013 г. (табл. 3).

Таблица 3. Анализ факторов, влияющих на рентабельность собственного капитала

Показатели	2013 г.	2014 г.	Изменение
Рентабельность собственного капитала, %	32,1	23,0	-9,1
Рентабельность продаж, %	19,57	20,03	+0,46
Коэффициент оборачиваемости активов, ед.	0,513	0,432	-0,081
Коэффициент финансового рычага, ед.	2,19	1,66	-0,53

Рассчитываем изменение рентабельности собственного капитала в результате факторов:

- роста рентабельности продаж:

$$\text{Усл1}P_{СК} = P_{B2012} * K_{O2011} * (1 + K_{\phi p2011}) = 20,03 * 0,513 * (1 + 2,19) = 32,8\%;$$

$$\Delta P_{СК\text{Усл1}} = 32,8 - 32,1 = 0,7\%.$$

- снижения оборачиваемости капитала:

$$\text{Усл2}P_{СК} = P_{B2012} * K_{O2012} * (1 + K_{\phi p2011}) = 20,03 * 0,432 * (1 + 2,19) = 27,6\%;$$

$$\Delta P_{СК\text{Усл2}} = 27,6 - 32,8 = -5,2\%.$$

- снижения финансовой зависимости:

$$\text{Усл3}P_{СК} = P_{B2012} * K_{O2011} * (1 + K_{\phi p2012}) = 20,03 * 0,432 * (1 + 1,66) = 23,0\%;$$

$$\Delta P_{СК\text{Усл3}} = 23,0 - 27,6 = -4,6\%.$$

Общее изменение рентабельности собственного капитала: -9,1% (0,7 – 5,2 – 4,6).

Таким образом, проведенный факторный анализ позволяет сделать вывод о том, что использование заемных средств в организации в 2012 г. было недостаточно эффективным. Отказ от привлечения заемных средств и снижение среднегодовой величины обязательств привел к падению рентабельности собственного капитала на 4,6%.

В финансовом менеджменте есть концепция эффекта финансового рычага, в соответствии с которой привлечение заемных средств в условиях инфляции и нестабильной экономики является для организации более выгодным, нежели финансирование деятельности преимущественно за счет собственных средств [8, 9].

Каждой коммерческой организации присуща своя оптимальная структура капитала, достижение и соблюдение которой позволяет генерировать более высокую финансовую рентабельность. Поиск оптимальной структуры и ее мониторинг являются одним из важнейших задач финансового менеджмента организации.

В составе заемных источников также немаловажную роль могут выполнять обязательства организации перед государством по налоговым платежам. Анализ расчетов организации по налоговым отношениям заключается в определении чистой налоговой задолженности, выявлении отклонений налоговых балансовых остатков и налоговых денежных потоков, а также в анализе динамики налоговой нагрузки организации. При этом сумма налоговых издержек включается в расчет стоимости собственных средств, что, на наш взгляд, является вполне обоснованным. Налоговые платежи могут выступать одним из элементов транзакционных затрат как альтернативная цена приложения капитала в конкретных рыночных условиях.

Литература

1. Гражданский кодекс Российской Федерации.
2. **Смекалов П.В., Бадмаева Д.Г., Смолянинов С.В.** Анализ финансовой отчетности предприятия: Учебное пособие – СПб.: Проспект науки, 2009. – 472 с.
3. **Афанасьева А.Н.** Анализ эффективности использования собственного и заемного капитала. Расширенная модель «Дюпон» // Управление экономическими системами: электронный научный журнал, 2012. <http://www.uecs.ru/> и уэкс.рф.
4. **Бадмаева Д.Г.** Анализ формирования и использования активов предприятий (на примере агротехнических предприятий республики Бурятия): Дис... канд. экон. наук. – СПб., 2004. – 236 с.
5. **Бычкова С.М., Бадмаева Д.Г.** Бухгалтерский финансовый учет: Учеб. Пособие. – М.: Эксмо, 2008. – 528 с.
6. **Вахрушина М.А., Мельникова Л.А., Пласкова Н.С.** Международные стандарты финансовой отчетности: Учеб. пособие / Под ред. М.А. Вахрушиной. – 2-е изд., стер. – М.: Омега-Л, 2007. – 568 с.
7. **Ельмурзаева А.Б.** Методический подход к анализу финансирования структуры капитала // Российской предпринимательство. – 2011. № 4 Вып 1 (181). – С. 74-80.
8. **Колобова Е.А.** Механизм привлечения и использования заемных средств в условиях финансового кризиса // Аудит и финансовый анализ. – 2009. – №4.
9. **Финансовый менеджмент.** Проблемы и решения: Учебник / Под ред. А.З. Бобылевой. – М.: Издательство «Юрайт», 2011. – 903 с.

УДК 001.895:631

Канд. экон. наук **Л.Н. КОСЯКОВА**
(СПбГАУ, kliudnik@mail.ru)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Инновационное развитие АПК, приоритетные направления развития АПК, научный потенциал, стратегия развития сельского хозяйства, Госпрограмма

Глубокая качественная модернизация всех типов предприятий АПК России, переход на инновационный путь развития обуславливает стратегическое будущее сельского хозяйства нашей страны.

Опыт зарубежных практиков свидетельствует о том, что активная инновационная деятельность, основанная на наукоемких технологиях, является основой сельского хозяйства, а величина темпа прироста аграрного производства зависит от реализации научно-технических достижений в области сельского хозяйства.

Например, в США выращивание зерна занимает приоритетное положение в земледелии на протяжении всего развития фермерского хозяйства страны. Однако только за последние пять лет более половины прироста производства зерновых культур было достигнуто за счет реализации достижений научно-технического прогресса.

На основании данных, предоставленных Всемирной сельскохозяйственной продовольственной организацией ООН (ФАО ООН), обеспечение продуктами питания мирового населения в ближайшем столетии будет осуществляться за счет инновационных ресурсов в сельском хозяйстве и интеллектуального совершенствования агротехнологий.

В связи с этим приоритетными определены следующие направления развития:

- повышение эффективности использования всех видов ресурсов;
- повышение эффективности использования удобрений;
- расширение селекции семян и племенного дела;
- применение интегрированной системы защиты растений и животных;
- значительное увеличение инвестиций в сельскохозяйственную науку и инновационное развитие сельского хозяйства.

Наиболее эффективной формой использования бюджетных средств в сельском хозяйстве является государственная поддержка науки и производственных инноваций. Однако быстрой окупаемости вложенных средств ждать не приходится. Инвестиции в этой сфере имеют высокую окупаемость лишь в долгосрочной перспективе.

Вместе с тем необходимо отметить, что низкая заинтересованность сельхозтоваропроизводителей в инновациях, скудность информации, отсутствие стимулов для внедрения инноваций, практическое отсутствие достойных консалтинговых фирм в области сельского хозяйства, неразвитость инновационной инфраструктуры – все это затрудняет внедрение в производство современных технологий и является причиной низкого технологического уровня сельского хозяйства России.

Главными причинами сложившейся ситуации является недостаточная поддержка государства и низкий кадровый потенциал отрасли.

Несмотря на то что в России насчитывается более 60 сельскохозяйственных вузов, обеспеченность отечественных аграрных предприятий специалистами с высшим образованием достаточно низкая и составляет 30-40%. А социальная необустроенность сельских территорий и низкая заработная плата способствуют ежегодному снижению данного показателя.

Оставляет желать лучшего и техническая оснащенность аграрных предприятий. Меры по решению этой проблемы правительством России принимаются, но они малоэффективны. Сегодня более половины сельскохозяйственных предприятий используют импортную технику, что в свою очередь предполагает наличие специалистов, обладающих достаточными знаниями по работе с такой техникой. Однако недостаточный уровень развития человеческого капитала в АПК особенно наглядно проявляется в несоответствии качества и структуры кадрового потенциала инновационным потребностям.

В России насчитывается более 23 тыс. сельскохозяйственных организаций, предприятий и хозяйств и только 1% из них работает на высоком инновационно-техническом уровне, а инновационный потенциал АПК России в целом используется лишь на 4%, в то время как в США – на 50%.

В данной ситуации проблемой является еще и то, что на текущем этапе развития сельскохозяйственной инноватики не существует официальных критериев количественной оценки уровня инновационного развития сельского хозяйства. А те параметры, по которым принято оценивать сельское хозяйство, в России невысоки. Приведем лишь некоторые параметры оценки сельского хозяйства России в сравнении с развитыми странами мира (табл. 1).

Таблица 1. Критерии сравнительной оценки сельского хозяйства России с развитыми странами мира

Критерии	Россия	США	Канада	Европейский Союз
Урожайность зерновых культур, ц/га	22-26	30-32	27-30	45-50
Продуктивность коров, тыс. кг	6-7	7-8	7-8	8-9
Производительность труда, (в расчете по ВВП и рабочей силе) по паритету покупательной способности, тыс. \$ на 1 работника, занятого в экономике	33,9	107,6	72,9	69,3
Доля работников, занятых в АПК, %	7	2	2,5	5
Использование инновационного потенциала, %	4-5	50-55	45-50	50-60
Доля наукоемкой продукции в общем объеме АПК, %	0,3	25	25	20
Доля сельскохозяйственной продукции в общем объеме ВВП своей страны, %	7	20	2	4
Нагрузка на 1 условный трактор, га	289	38	63	18
Приходится га пашни на душу населения, га/чел.	0,92	0,67	1,44	0,34

Однако наша страна обладает огромным научным и информационным потенциалом: сельское хозяйство поддерживают более 200 научных учреждений Россельхозакадемии; более 60 образовательных учреждений высшего профессионального образования; около 300 опытных хозяйств; 60-ти информационно-консультационных служб; комплекс сельхозпредприятий высокого уровня развития; имеются демонстрационные поля и фермы – все это является отличной базой для ускоренной инновационной модернизации сельского хозяйства, а накопленный опыт позволяет поддерживать высокий уровень знаний и эффективное ведение сельскохозяйственного производства.

По статистике ООН Россия занимает I место в мире по величине природных ресурсов; I место в мире по наличию чернозема (более 50% мировых запасов чернозема); I место в мире по запасам лесных ресурсов (23% мировых запасов леса); I место в мире по добыче и экспорту природного газа (35% мировой добычи); I место в мире по запасам лесных ресурсов (23% мировых запасов леса); II место в мире по запасам питьевой воды (10% мировых запасов пресной воды); I место в мире по экспорту азотных удобрений.

Но влияние такой богатой инфраструктуры на развитие и совершенствование аграрного производство в России, как показывает статистика, недостаточно [1].

Несмотря на то что в России сосредоточено приблизительно около 9% сельскохозяйственных угодий планеты, производится всего лишь 1,5% добавленной стоимости мирового сельского хозяйства.

Доля сельского хозяйства в ВВП страны составляет порядка 5%, а удельный вес сельского хозяйства в расходной части федерального бюджета не превышает 1%.

Россия занимает лишь 71-е место в мире по уровню развития человеческого потенциала, а затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы не превышают 1%, тогда как в развитых странах мира этот показатель доходит до 90%. Несмотря на то что в развитых странах мира доля государственных затрат на аграрную науку в добавленной стоимости отрасли занимает от 30 до 80%, в России этот показатель составляет всего лишь 3-5%.

По уровню жизни населения Россия стоит на 67-м месте, на 72-м месте в мире по рейтингу расходов государства на гражданина и на 127-м месте в мире по показателям здоровья населения, а соотношение богатых и бедных в обществе превышает данное соотношение в три раза в экономически развитых странах и составляет 1/17.

Все вышесказанное усугубляется еще и тем, что в России на протяжении последних 10 лет ускоренными темпами ликвидируются профессиональные учебные заведения по подготовке кадров для аграрного производства; большинство сельскохозяйственных предприятий увязло в дорогих кредитах, а для значительной части сельхозтоваропроизводителей они по-прежнему недоступны, а инвестировать в столь рискованный бизнес свои капиталы банки не торопятся; основная часть прибыли идет на выплату дивидендов, в ущерб обновлению и модернизации производства.

Сложившаяся экономическая ситуация в 2014 году заставляет основательно задуматься о продовольственной безопасности нашей страны, которая зависит, прежде всего, от обеспеченности сельскохозяйственных предприятий материально-техническими ресурсами и высококвалифицированными рабочими кадрами.

Не секрет, что материально-технические ресурсы в сельском хозяйстве занимают около 70% от себестоимости продукции и определяют уровень интенсивности развития предприятия. Но несмотря на это, в России средний уровень обеспеченности предприятий техникой находится на низком уровне и составляет всего 40%, а сроки эксплуатации превышают нормативные в два-три раза табл. 2.

Таблица 2. Наличие и потребность в технике сельхозтоваропроизводителей России, тыс. ед.

Наименование техники	Потребность	Наличие на 01.01.2015г.	В % к потребности	В % к 01.01.2014г.
Тракторы	450	247,3	55,0	94,2
Зерноуборочные комбайны	150	64,6	43,1	94,7
Кормоуборочные комбайны	35	15,2	43,4	93,6
Картофелеуборочные комбайны	6	2,4	40,0	95,3

Так, обеспеченность техникой агропромышленных предприятий на начало текущего года составляет 40-50%. Для сравнения этот показатель в 90-е годы XX в. колебался в пределах 95-99%, а обеспеченность тракторами пашни составляла 1 ед. на 100 га пашни [2]. Сегодня обеспеченность тракторами 100 га пашни составляет 0,3 ед. Для сравнения, это показатель в США составляет 2,8 ед., в Канаде 1,6 ед., в странах Европейского союза около 10 ед., а в дружественной нам стране Беларуси – 1,2 единицы на 100 га пашни. При этом энергообеспеченность Российских сельскохозяйственных земельных ресурсов – 201 л.с. на 100 га пашни, что практически в 2 раза меньше потребности и на 2% ниже показателей прошлого года [2,3].

Результатом стало существенное отставание сельского хозяйства России от развитых стран мира по уровню удельной продуктивности животноводства и растениеводства (табл. 3).

Таблица 3. Показатели продуктивности в сельском хозяйстве в 2014 г.

Страны	Урожайность, ц/га			Продуктивность скота		
	зерновые и зернобобовые	картофель	овощи	удой на корову, кг	среднесуточный привес КРС, г	среднесуточный привес свиней, г
Россия	25,4	207,4	231,1	5371	553	544
США	32,5	466,1	325,5	7659,3	800	962
Канада	30,1	235,2	312,9	7988,0	750	650
Страны Европейского союза	47,3	209,6	217	8123,8	790	870

Уровень производительности труда в России существенно ниже уровня производительности труда развитых стран мира, он составляет 34 тыс. долларов на одного работника, занятого в сельском хозяйстве, и это в два-три раза ниже, чем в Америке, Канаде и Европе.

Правительство Российской Федерации на протяжении многих лет игнорировала данную проблему, что привело к снижению эффективности производства сельского хозяйства, а именно: к упрощению технологий производства, выводу из оборота огромного количества сельскохозяйственных угодий, снижению производительности труда и всех показателей эффективности производства, а также к ухудшению использования самого главного ресурса в сельском хозяйстве – земли.

Финансовый кризис 2009 года послужил толчком для срыва выполнения запланированных показателей по техническому обновлению, установленных Государственной программой развития сельского хозяйства на 2008-2012 годы [4]. Кроме того, импорт продовольственных товаров вырос в полтора раза – с 27,6 млрд. долларов в 2007 году, до 42 млрд. – в 2011-м и 40 млрд. – в 2012 году, что сопоставимо с объемом годовой выручки нашего сельского хозяйства [3]. Таким образом, в ходе достижения основных показателей Госпрограммы удалось выполнить лишь два запланированных показателя (показатель «доля российского производства в формировании ресурсов мяса и мясопродуктов» перевыполнен на 0,5%), и по показателю «располагаемые ресурсы домашних

хозяйств в сельской местности» – перевыполнение на 1,1%. Остальные 10 индикативных показателей Госпрограммы остались невыполненными [4].

Основной причиной такого положения, как уже отмечалось, является низкая платежеспособность сельскохозяйственных предприятий, постоянный непрерывный рост цен поставщиков и мизерная поддержка сельхозтоваропроизводителей со стороны государства.

Практические выводы и предложения, вытекающие из анализа Госпрограммы 2008-2012 гг., значимы для эффективной реализации новой Госпрограммы на 2013-2020 годы и должны учитываться в работе Минсельхоза России, органов управления агропромышленного комплекса регионов, законодателей и сельхозтоваропроизводителей.

Конкретная стратегия социально-экономического развития АПК Российской Федерации до 2020 г., разработанная Всероссийским научно-исследовательским институтом экономики сельского хозяйства, включает в себя следующие основные цели [5]:

- согласно положениям Доктрины продовольственной безопасности страны необходимо обеспечить постепенное насыщение внутреннего продовольственного рынка товарами в объемах, необходимых для полноценного и здорового питания всех групп населения, и постепенно формировать экспортный потенциал продовольствия соответствующего качества и структуры;
- модернизировать сельскую инфраструктуру, создать благоприятные условия для жизни сельского населения, повысить уровень доходов жителей села;
- обновить и усовершенствовать технологий производства, формировать экономические условия для необходимого уровня доходности сельхозтоваропроизводителей;
- развивать и поддерживать научные исследования для перехода к инновационной модели развития АПК с целью повышения конкурентоспособности продукции на Российском и мировом рынках;
- формировать инновационно-активный тип кадрового потенциала отрасли;
- сохранять и улучшать почвенное плодородие и агроландшафт, с целью производства экологически безопасной продукции сельского хозяйства;
- способствовать экологизации сферы жизнеобеспечения сельских территорий.

Для достижения обозначенных целей существует целый ряд разработанных документов (концепций), включающих в себя «дорожные карты»: Концепция долгосрочного развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2030 года; Концепция федеральной целевой программы «Развитие мелиорации с.-х. земель России на период до 2020 года»; Стратегия машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 года, Концепция развития отрасли птицеводства Российской Федерации на период до 2013-2020 г., а также утвержденные Правительством Российской Федерации – Концепция развития сельских территорий на период до 2020 г. и ряд других отраслевых программ [6].

Все вышеперечисленные документы нацелены на повышение экономической эффективности производства сельскохозяйственной продукции путем внедрения инноваций в сельское хозяйство и поддерживают одну и ту же стратегию развития АПК России.

Прежде всего, данная стратегия призвана преодолеть негативные последствия экономического и финансового кризиса и это первый ее этап.

Вторым этапом является переход к инновационному развитию АПК. На этом этапе определены приоритетные направления инновационного развития сельского хозяйства России [6]:

- полная модернизация производства продуктов питания путем обеспечения производства по ресурсосберегающим технологиям, которое должно составить не менее 40% общего объема производства;
- выполнение задач, обозначенных Доктриной продовольственной безопасности к концу 2020 г.;
- совершенствование социальной политики, институциональной среды, организационно-экономического механизма функционирования агропродовольственного рынка, внешнеэкономической деятельности и региональной политики;
- формирование отечественных школ и направлений в аграрной науке на основе мировых достижений, адаптированных к региональным особенностям России;
- усиление активности интеграции образовательного и научного потенциала в сфере АПК;

- формирование новой парадигмы развития сельских территорий как многофункционального объекта;
- формирование систем и механизмов ускоренного внедрения новых технологий и инноваций в практику ведения сельского хозяйства;
- усиление господдержки в проведении исследований по проблемам оценки рисков и адаптации агропромышленного комплекса России к наблюдаемым и прогнозируемым изменениям климата.

Несмотря на то что в отличие от государственной программы развития сельского хозяйства на 2008-2012 гг. стратегия развития сельского хозяйства на 2013-2020 гг. предусматривает несколько этапов модернизации сельского хозяйства России, набор экономических инструментов остался относительно традиционным. Предполагается использовать субсидирование сельхозтоваропроизводителей, льготное налогообложение, индикативное ценообразование, поддержку страхования, поддержку кредитования, программное целевое управление и т.д., однако направленность инструментария серьезно скорректирована.

В частности, предусматриваемая прямая финансовая поддержка сельхозтоваропроизводителей, но не всей отрасли в целом, а конкретного вида продукции, не связанная с его объемами производства и реализацией. Например, в отрасли животноводства – это производство молока и мяса, в отрасли растениеводства – производство крупяных культур, производство льна-долгунца, зернобобовых, плодов и ягод, овощей и растительного кормового белка.

Несомненно, финансовой поддержки требуют и материально-технические ресурсы АПК. Здесь целевая финансовая поддержка определена для техники и оборудования, а также для приобретения минеральных удобрений, средств защиты животных и растений и др.

Государственная программа Развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 гг. содержит прогноз социально-экономического развития АПК на период до 2020 г. В частности предполагается к 2020 г. увеличение производства продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий (в сопоставимых ценах) в 2020 г. по отношению к 2012 г. на 24,8% , пищевых продуктов – на 32,5% ; обеспечение среднегодового темпа прироста объема инвестиций в основной капитал сельского хозяйства в размере 3,1% ; доведение соотношения уровней заработной платы в сельском хозяйстве и в среднем по экономике страны до 55% ; доведение удельного веса затрат на приобретение энергоресурсов в структуре затрат на основное производство до 9,4% [6].

Чтобы обеспечить запланированные темпы роста производства, объем инвестиций по всем источникам в сельское хозяйство за 2010-2020 гг. планируется в размере 2126219899,6 тыс. руб., при этом повышение среднего уровня рентабельности сельскохозяйственных организаций планируется не менее чем до 10 – 15% (с учетом субсидий) [6].

Однако проведенные исследования показали, что такие темпы роста производства и его объемы не позволят достичь пороговых значений производства основных видов продукции, обозначенных Доктриной продовольственной безопасности страны [7].

Одной из задач Госпрограммы развития сельского хозяйства на 2013 - 2020 годы является стимулирование роста производства основных видов сельскохозяйственной продукции и производства пищевых продуктов, направленное на импортозамещение. Но необходимо принимать во внимание и тот факт, что за последнее десятилетие произошло сильное сокращение поголовья КРС, вследствие чего будут низкими темпы роста производства мяса и молока, что не позволит достичь запланированных результатов.

Затруднительным будет и достижение запланированных результатов производительности труда вследствие сильной изношенности машино- тракторного парка, недостаточной обеспеченности рабочими кадрами, низкой заработной платой, и др.

Но, несмотря на некоторые негативные явления в целом прогнозируемые объемы производства продукции сельского хозяйства, пищевых продуктов по инновационному варианту развития по большинству видов продукции позволят (с учетом допустимого импорта) обеспечить население страны продуктами питания по рациональным нормам.

Однако для осуществления долговременной стратегии перевода аграрного сектора экономики на инновационный путь развития, государству необходимо изменить свой статус в развитии с

современной аграрной экономики, и прежде всего, в аграрной науке. Ему следует стать организатором и координатором процесса широкомасштабной модернизации сельского хозяйства.

Литература

1. **Нечаев В., Кравченко Н и др.** Проблемы освоения инноваций в АПК // АПК: экономика, управление. – 2010. – № 6. – С.74-79.
2. **Федеральная служба государственной статистики:** URL: <http://www.gks.ru> (Дата обращения: 18.04.2015г.).
3. **Статистический ежегодник:** URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b14_13/Main.htm (Дата обращения: 18.04.2015г.).
4. **Постановление Правительства РФ** от 14 июля 2007 г. N 446 «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008 - 2012 годы» (с изменениями и дополнениями) URL: <http://www.consultant.ru/> (Дата обращения: 20.04.2015г.).
5. **Ушачев И.Г.** Научное обеспечение стратегии социально-экономического развития АПК РФ // АПК: экономика, управление. – 2011. – № 3. – С 11-24.
6. **Постановление Правительства РФ** от 14 июля 2012 г. N 717 «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы» (с изменениями и дополнениями) URL: <http://www.consultant.ru/> (Дата обращения: 10.04.2015г.).
7. **Указ Президента РФ** от 30 января 2010 г. N 120 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» URL: <http://www.consultant.ru/> (Дата обращения: 22.04.2015г.).

УДК 631.11(075)

Канд. экон. наук **В.А. ПАВЛОВА**
(СПбГАУ, vikalpav@mail.ru)
Соискатель **Е.Л. УВАРОВА**
(СПбГАУ, katrinka-66@mail.ru)

ФЕРМЕРСТВО КАК ГЕНЕЗИС КАПИТАЛИСТИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ В РОССИИ

Крестьянские (фермерские) хозяйства, тенденции развития

В России подавляющее большинство из созданных фермерских хозяйств образовалось в результате реорганизации колхозов и совхозов. Фермерский сектор включает крестьянские и фермерские хозяйства. Между первыми и вторыми трудно провести четкую грань. Предполагается, что крестьянские хозяйства представляют преимущественно узкосемейную кооперацию и имеют потребительский характер. Фермерские хозяйства в большей степени используют наемный труд и отличаются высокой специализацией и товарностью, имеют предпринимательский характер.

Поэтому не случайно, что первоочередные действия по проведению земельной реформы были ориентированы на мелкотоварный уклад сельского хозяйства и состояли в обеспечении землей крестьянских (фермерских) хозяйств (безвозмездная передача земли и имущества).

Генезис капиталистических отношений в аграрном секторе связывается, прежде всего, с развитием мелкотоварного производства. Процесс организации фермерских хозяйств осуществляется перманентно и не связан только с единовременным разукрупнением действующих сельскохозяйственных предприятий. Он должен протекать постоянно в системе конкуренции и последующей дифференциации хозяйств (личные подсобные хозяйства → крестьянские хозяйства → фермерские хозяйства).

Официальная статистика и земельное законодательство не разграничивают крестьянские и фермерские хозяйства. Далее приведем статистический анализ по ряду позиций в качестве доказательства.

Так, период с 1990 по 1994 годы (период реорганизации сельскохозяйственных предприятий) характеризовался бурным ростом количества крестьянских (фермерских) хозяйств, но в последующие годы в связи с тем, что создание хозяйств было не всегда экономически обоснованным, наблюдался процесс их ликвидации и одновременно укрупнения оставшихся хозяйств (рис. 1).

Исходя из рис. 1 средний размер крестьянского (фермерского) хозяйства возрос в 2013 г. по сравнению с 1990 г. на 62,3% и сейчас составляет 66 га. С каждым годом наблюдается тенденция к увеличению роста общей площади, занимаемой крестьянским (фермерским) хозяйством. Наряду с этим явлением уменьшается общее количество крестьянских (фермерских) хозяйств, что, в свою очередь, приводит к увеличению средней площади каждого крестьянского (фермерского) хозяйства в отдельности и созданию более устойчивой системы среднего звена многоукладного АПК.

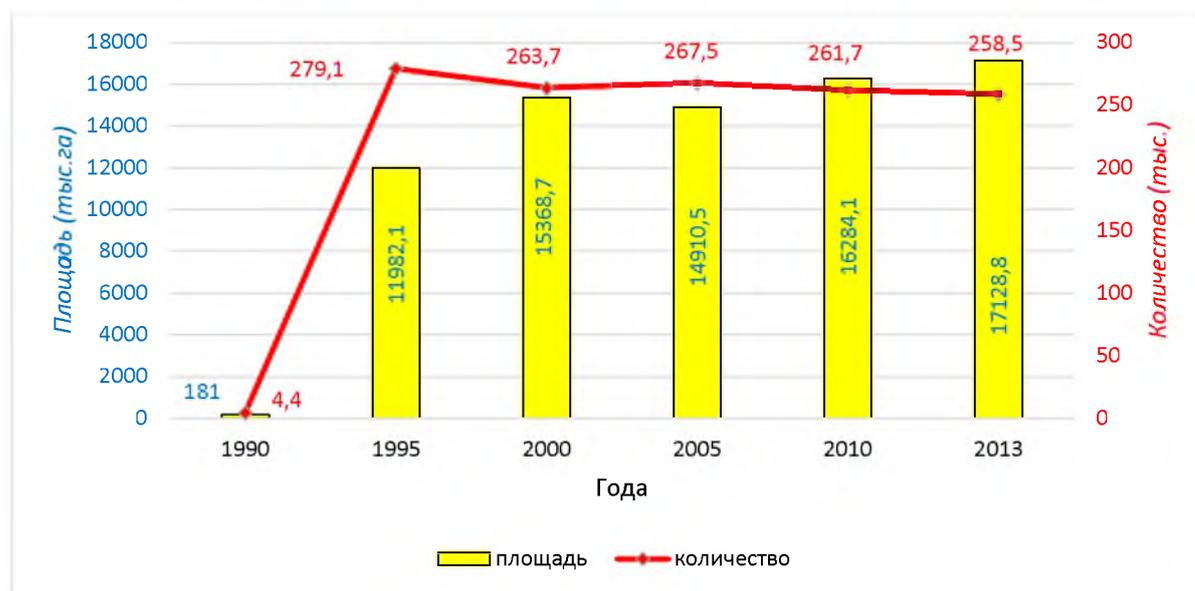


Рис. 1. Динамика количества крестьянских (фермерских) хозяйств и занимаемой ими площади (за исключением аренды у иных организаций, предприятий и граждан)

Выявленная тенденция наблюдается также в европейских государствах. Например, по данным статистики Германии, за последние десятилетия произошло значительное сокращение фермерских хозяйств (с 1,6 млн. до 500 тыс.), сопровождающееся концентрацией производства и его укрупнением. Положительный экономический эффект дало объединение фермеров в кооперативы с внутренней специализацией, охватывающей всю производственную цепочку, а также установлением внутренних стандартов и требований к качеству выпускаемой продукции, обеспечивающих ее гарантированную реализацию через свои сбытовые структуры. Так, в Финляндии такой положительный эффект дало объединение фермерских хозяйств в сбытовые и иные кооперативы, наиболее известным из которых является «Валио» с годовым оборотом 1,5 млрд. евро [1].

Следует также подчеркнуть, что крестьянские хозяйства в России осуществляют внешне процесс консолидации земель так же, как и сельскохозяйственные организации, т.е. путем покупки или аренды земельных долей. Производство сельскохозяйственной продукции на землях с большей площадью уже осуществляется не только для удовлетворения личных потребностей, а является преимущественно товарным. Данная позиция связана с отсутствием мест приложения труда в сельской местности, а также с ликвидацией сельскохозяйственных предприятий.

И поэтому в российской практике широкое распространение получило заимствование методологии зарубежного опыта, прежде всего, опыта развитых капиталистических стран. Тем более что применяемые в этих странах методологии фактически мало чем отличались как по содержанию, так и по форме от хорошо знакомых российским специалистам методов прошлого века (научные труды Н.Д. Кондратьева, А.В. Чайнова, А.Н. Челинцева). В этих странах в ходу были все те же, известные в России теории: о кооперации и об оптимизации аграрного производства. Еще в начале XX века российскими учеными высказывалась мысль о рациональном (оптимальном) землепользовании и его предельных размерах. Н.Д. Кондратьев подчеркивал, что наиболее желательный путь лежит через производственную кооперацию мелких и мельчайших крестьянских хозяйств, через укрупнение и повышение их производительности [2].

В свою очередь, заслуженный землеустроитель РФ А.Я. Мордвинцев в конце XX века исследовал закономерности и взаимосвязи размеров и структуры крестьянского хозяйства с результатами их хозяйственной деятельности [3]. В результате обработки ранее подготовленных

корреляционных моделей методом наименьших квадратов им были выявлены по вариантам зависимости стоимости валовой продукции, прибыли и трудовых затрат на примере оценочных групп почв Северо-Западного региона (рис. 2).

На рис. 2 приведено графическое построение зависимости размера землевладения на одного работающего от прибыли при оценке земли в 50 баллов и среднем уровне механизированных работ. Как видно из графика, рекомендуемые расчетные значения составляют: минимально необходимые – 3 га; оптимальные – 6,5 га; максимально необходимые – 10 га.

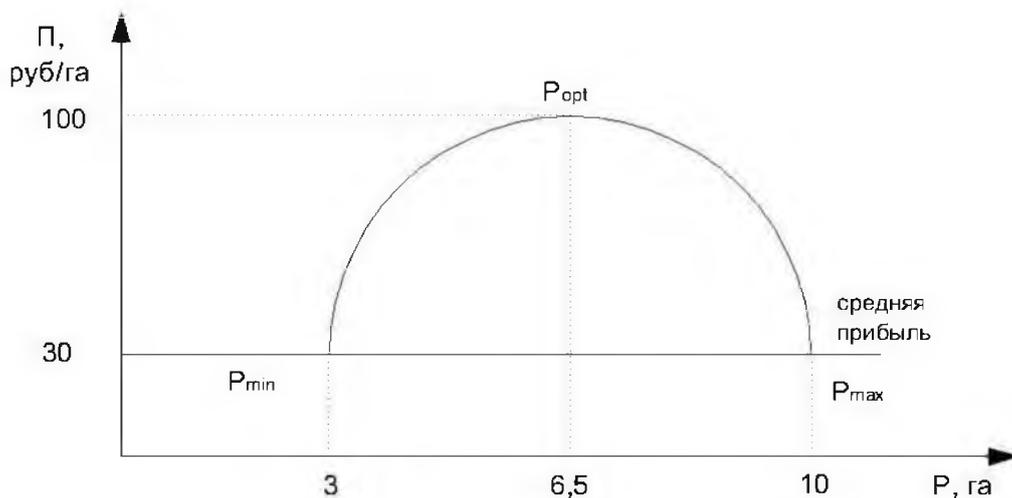


Рис. 2. График зависимости размера землевладения от прибыли

Полученные на графике значения имеют прямой экономический смысл и отражают:

- P_{min} – минимально необходимый надел на одного трудоспособного в крестьянском хозяйстве, обеспечивающий рыночное функционирование конкретного хозяйства при достигнутом уровне механизации работ, средней рентабельности и достаточности для собственного воспроизводства. Этот надел должен выделяться бесплатно, а все, что выше его, за плату.

- P_{opt} – оптимальный размер земельного надела, обеспечивающий достижение наивысших результатов производственной деятельности крестьянского хозяйства при 50% уровне механизации работ и качестве земли в 50 баллов.

- P_{max} – предельный размер земельного надела на одного трудоспособного, выше которого никакое увеличение размеров, на том же уровне механизации труда и качества земли, не позволит хозяйству быть конкурентоспособным. Выше этого предела земля крестьянскому хозяйству может выделяться на условиях аренды.

В итоге, проведенное нами исследование подтверждает, что на настоящий момент можно выделить два типа крестьянских (фермерских) хозяйств:

- крестьянские хозяйства в основном для удовлетворения личных потребностей граждан. Размеры земельных участков таких хозяйств менее 50 га.

- фермерские хозяйства для реализации произведенной продукции на свободном рынке, обеспечения занятости членов семьи, получения дохода. Размеры земельных участков таких хозяйств 50 га и более.

Профессор С.А. Липски в работе «Земельные отношения и землеустройство: основные результаты десятилетия реформ» доказал, что формирование и развитие КФХ имеет ярко выраженный региональный характер. Среднероссийские показатели не отражают региональную специфику. Так, в структуре землепользований всех областей Северо-Западного региона фермерское землепользование занимает значительно меньший удельный вес[4].

С точки зрения эффективности землепользования крестьянского (фермерского) хозяйства большое значение приобретает также учет правовых форм собственности и иных прав на земельные участки.

На начальном этапе крестьянские (фермерские) хозяйства создавались с правами (в некоторых случаях с образованием) юридического лица. Именно поэтому до сих пор часть земель КФХ находится в собственности юридических лиц. В дальнейшем Гражданским кодексом

Российской Федерации, а также Федеральным законом Российской Федерации «О крестьянском (фермерском) хозяйстве» было определено, что фермерское хозяйство осуществляет предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, имущество (в т. ч. земля), находящееся в собственности, принадлежит членам хозяйства на праве совместной собственности, если соглашением между ними не установлено иное. Поэтому значительная часть используемых КФХ земель, а именно 21%, находится в частной собственности (табл. 1).

Значительную часть земель составляют арендованные земли (65%), причем собственниками переданных в аренду земель являются как органы государства на разных уровнях власти, так и отдельные физические и юридические лица.

Представленная картина свидетельствует о сложной, не до конца отрегулированной правовой основе землепользования в фермерском секторе хозяйствования, что является одной из ключевых причин малоэффективного функционирования такого хозяйствования, трудностей его кредитования под залог земельного участка и в итоге – замедленного развития.

Таблица 1. Распределение земель крестьянских (фермерских) хозяйств по видам и формам собственности в 2012г. (тыс.га)

Общая площадь	В том числе использовались земли							
	находящиеся в собственности граждан	находящиеся в собственности юридического лица	находящиеся в государственной и муниципальной собственности	из них предоставлено на праве			иных физических и юридических лиц, а также органов власти, оформленные в срочное пользование гражданам	
				пожизненно наследуемого владения	пользования	аренды	всего	из них собственников земельных долей
23 707,6	5 057,4	1 750,7	9 939,3	1 068,2	505,2	8 364,2	6 960,2	6 410,8

По данным Росреестра, большую часть земель крестьянских (фермерских) хозяйств составляют пахотные угодья, что обуславливает растениеводство как основное направление производства, доля выпасных же угодий достигает 25% (рис. 3). При такой высокой распаханности территории организация кормовой базы крестьянского хозяйства возможна целиком на пашне.

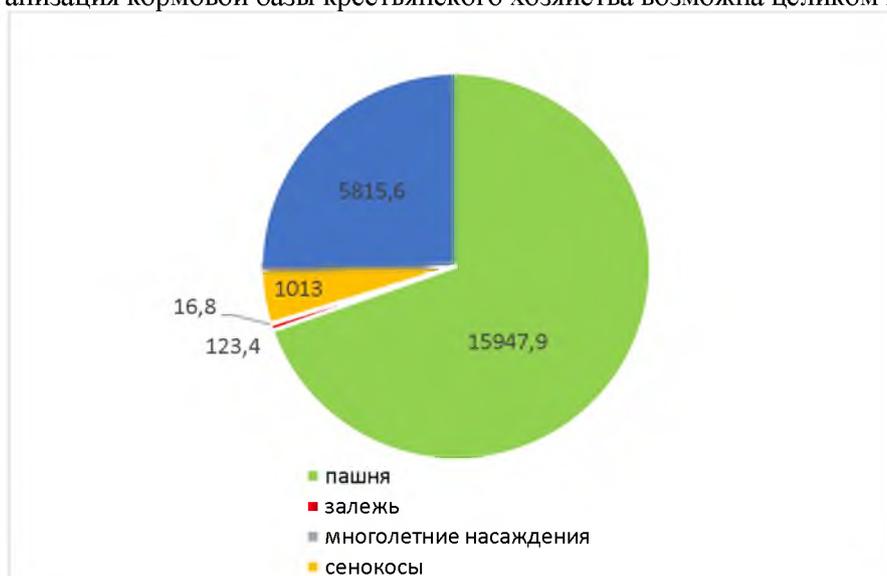


Рис. 3. Использование сельскохозяйственных угодий крестьянскими (фермерскими) хозяйствами в 2013г. (тыс. га)

Соотношение площади пашни, пастбищ и сенокосов в структуре угодий должно определяться на основе специализации хозяйства, трудовых ресурсов, уровня механизации производственных процессов, производительной способности земли, выраженной в баллах бонитета.

Именно по этой причине производство животноводческой продукции в КФХ весьма незначительно по сравнению с другими хозяйствующими субъектами АПК (табл. 2).

Таблица 2. Структура производства основных видов сельскохозяйственной продукции в крестьянских (фермерских) хозяйствах (в процентах от объема производства в хозяйствах всех категорий)

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
С-х продукция															
Растениеводство															
Зерно (в весе после доработки)	8,4	11,0	12,2	14,4	17,4	18,3	20,0	20,2	21,0	20,9	21,9	22,1	22,2	24,6	25,4
Сахарная свекла	4,9	5,7	7,1	10,1	10,3	10,4	11,9	11,4	9,8	9,8	10,9	13,1	12,0	9,9	10,3
Семена подсолнечника	14,2	16,2	19,9	21,8	24,5	26,6	29,6	29,7	28,9	28,9	26,4	27,7	27,1	28,9	29,4
Картофель	1,1	1,2	1,3	1,6	2,0	2,1	4,0	4,4	5,1	5,8	5,5	7,4	8,0	6,8	7,6
Овощи	2,2	2,3	2,6	3,3	4,9	5,7	8,7	8,7	10,1	10,3	11,4	13,7	13,8	14,3	14,0
Животноводство															
Скот и птица на убой (в живом весе)	1,8	2,0	2,0	2,2	2,2	2,5	3,2	3,0	3,1	3,3	3,3	3,4	3,3	3,3	3,4
Молоко	1,8	1,9	2,1	2,5	2,8	3,0	4,0	4,0	4,2	4,4	4,7	4,9	5,4	5,9	6,3
Яйца	0,4	0,5	0,6	0,5	0,5	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8

По данным Росстата, крестьянские (фермерские) хозяйства наращивают производство основной сельскохозяйственной продукции относительно высокими темпами, причем рост этот связан не только с фактическим увеличением занимаемой ими площади, но и повышением уровня производства (табл. 3).

Таблица 3. Структура продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств (в фактически действовавших ценах в млрд. руб.; в % к итогу)

Год	2005	2010	2014
Категория хозяйств			
Хозяйства всех категорий	1501/100	2444,8/100	4225,6/100
в том числе:			
сельскохозяйственные организации	41,4	43,9	48,6
хозяйства населения	52,6	49,3	41,4
крестьянские (фермерские) хозяйства	6,0	6,8	10,0

Таким образом, фермерство в настоящее время - это динамично развивающаяся часть многоукладного АПК, серьезная производительная сила, вносящая существенный вклад в развитие аграрного сектора и социальной сферы села России.

Обобщая высказанное, предлагается следующая трактовка понятия «крестьянское (фермерское) хозяйство» как организационно-правовой структуры сельского хозяйства. Крестьянское (фермерское) хозяйство - хозяйствующий субъект, с правами юридического лица, который представлен отдельными гражданами, семьей или группой лиц, желающих совместно вести хозяйство, осуществляющих производство, переработку и реализацию сельскохозяйственной продукции на основе использования имущества и земельных участков, находящихся в их собственности и (или) аренде.

Вместе с тем в указанных и практически действующих структурах сложился серьезный дисбаланс потенциала при организации нерациональных землевладений крестьянских хозяйств. Это

в свою очередь связано со следующими условиями: формирование землевладения и его размещение; состав и качество земель; наличие территориальной инженерной инфраструктуры; финансирование и кредитование; фондо- и энерговооружённость и т.д. Отсутствие обозначенных условий не позволяет сформировать рыночный симбиоз хозяйствования на земле – от крестьянского хозяйства до коллективов с акционерно-долевой собственностью.

Важно отметить, что для нынешних крестьянских (фермерских) хозяйств свойственен огромный потенциал дальнейшего развития. Но каждый раз развитие КФХ сталкивается с рядом трудностей, которые препятствуют как экономическому развитию целой отрасли, так и каждого субъекта хозяйствования в отдельности. Материалы многих исследований позволяют сделать вывод о том, что фермерство в России является одним из путей развития сельского хозяйства и становления новых (капиталистических) отношений на селе [5,6,7]. Однако как структурное явление оно требует решения ряда проблем. По нашему мнению, проблемы можно объединить в следующие группы: правовые; экономические; социальные; организационные. Рассмотрим их более подробно.

Правовые проблемы. До сих пор не установлен единый правовой статус КФХ. По факту, на современном этапе функционируют как крестьянские хозяйства без образования юридического лица, так и иные различные организационно-правовые формы. Это создает не только затруднения в регулировании отношений и формировании единой политики, но также приводит к отсутствию достоверной, полной и качественной информации о КФХ в настоящее время [8].

Экономические проблемы. Отсутствует достаточная и своевременная поддержка со стороны государства начинающим КФХ, предусмотренное субсидирование часто не доходит до адресата, в связи с наличием больших бюрократических «проволочек». Также затруднен сбыт готовой продукции, так как на его поиски необходимы не только временные ресурсы, но чаще всего и значительные материальные затраты, что приводит к сбыту продукции КФХ по себестоимости. Отсутствие развитой структуры сельскохозяйственной потребительской кооперации приводит к проблемам с качественным хранением, переработкой и транспортировкой сельскохозяйственной продукции КФХ. Также существует проблема низкой рентабельности: большие затраты аграрного производства не перекрываются получающейся выручкой. Ситуация с установлением цен на зерновом, молочном рынке не удовлетворяет фермеров, и без мер государства по урегулированию ценообразования делает сельскохозяйственное производство весьма невыгодным делом [9].

Социальные проблемы. Основой многочисленных проблем КФХ является незнание и отсутствие достаточной осведомленности, как о собственных правах, так и о возможностях. Информационно-консультационное обслуживание фермеров слабое, либо его полностью нет, а выделение средств из государственного бюджета на эти цели не планируется. Незащищены фермеры и члены их семей также в социальном плане. В частности, глава и член КФХ не включены в перечень «Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов». Это затрудняет не только саму деятельность, но и не дает никаких гарантий на будущее, нет социального и пенсионного страхования, не предусмотрена возможность оформления инвалидности и т.д. [10].

Организационные проблемы. Нет должной организации производства, вызванной как непродуманностью самого бизнеса, так и рациональной организации производства. Чаще всего это связано с недостаточностью собственных знаний в этих вопросах и дороговизной обращения к специалистам в этой области. Отсутствие землеустройства или некачественное его проведение приводит земли к повсеместной деградации, загрязнению, захламлению, разрушению в процессе хозяйственной деятельности и появлению недопустимых недостатков землепользования (парцелляризации земель, дальнотельности, чересполосицы, вкрапчиваний, вклиниваний), что наносит существенный ущерб всей экономике.

Итогом вышесказанного можно сказать, что в дальнейшем для экономического роста КФХ необходимо создать условия не столько для количественного роста данного вида хозяйствующих субъектов, сколько качественно обеспечить эффективное функционирование КФХ в дальнейшем.

Литература

1. Шибанова Т.Б., Бутова И.А. К вопросу об основных организационно-правовых формах сельскохозяйственных предприятий в России и зарубежных странах // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. - № 35. – С. 196-201.
2. Кондратьев Н.Д. К вопросу о дифференциации деревни // Пути сельского хозяйства. – 1927. – № 5. – С. 123-140.
3. Мордищев А.Я. Оптимизация землевладения крестьянского хозяйства. // Развитие земельных отношений на современном этапе: Сб. науч. трудов / СПбГАУ. - СПб: ООО «Аргус», 2003. – С. 52-55.
4. Липски С.А. Земельные отношения и землеустройство: основные результаты десятилетия реформ: Монография. – М.: ГУЗ, 2000. – 236 с.
5. Бороздин С.В. Земельные отношения и аграрные реформы: Монография. – М.: ЮНИТИ-ДАНА; Единство, 2002. – 239 с.
6. Морозов А.В., Быкова Е.Н. Исторические аспекты развития крестьянских (фермерских) хозяйств в России // Архитектура, строительство, землеустройство и кадастры на Дальнем Востоке в XXI веке: Мат. междунар. науч.-практ. конф. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2015. – С. 377-381.
7. Павлова В.А. Изменение структуры сельскохозяйственного землепользования как результат реформирования земельных отношений // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2014. - № 9. - С. 58-64.
8. Лактюшина Е.В. Проблемы и перспективы развития крестьянских (фермерских) хозяйств в переходной экономике России // Вестник Московского университета имени С. Ю. Витте. Сер. Экономика и управление. - 2012. - №1. - С.89-92.
9. Долматова Л.Г., Петрова И.А., Соломкина Е.А., Organizational and economic concepts of peasant (farm) enterprises' functioning in the modern period of development of market relations in Russia. ScienceandEducation 2013г. С.159-162.
10. Кононова А.О. Современное состояние, проблемы и перспективы развития крестьянских (фермерских) хозяйств // Молодой ученый. - 2015. - №6 - С. 84-86.

УДК 631.1.017.3

Канд. экон. наук **А.П. ЛАВРОВА**
(СПбГАУ, alevtina-lavrova@mail.ru)**РОЛЬ ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ
В ПРОДОВОЛЬСТВЕННОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ**

Продукция сельского хозяйства, личное подсобное хозяйство, продовольственное обеспечение, экономические функции, государственная поддержка

В настоящее время нет необходимости доказывать, что представляет собой личное подсобное хозяйство (ЛПХ) населения, с которым связаны поколения сельских тружеников. Его роль является предметом оживленных дискуссий, особенно в социально-экономической системе.

В условиях экономических санкций российский продовольственный рынок может столкнуться с реальными проблемами дефицита, поэтому актуальным вопросом для обсуждений является импортозамещение сельскохозяйственной продукции. В связи с этим повышается важность исследования состояния, тенденций и перспектив развития личных подсобных хозяйств (ЛПХ) с целью совершенствования механизма государственной поддержки в отношении данной формы хозяйствования.

Однозначно, что основные меры государственной поддержки должны формироваться исходя из гибкой реакции к изменяющимся социально-экономическим условиям в стране.

Оценка ситуации на отечественном продовольственном рынке свидетельствует о том, что, несмотря на предпринимаемые попытки создания крупного агропромышленного производства, значительная доля продукции сельского хозяйства производится в сфере малых форм хозяйствования (рис. 1).

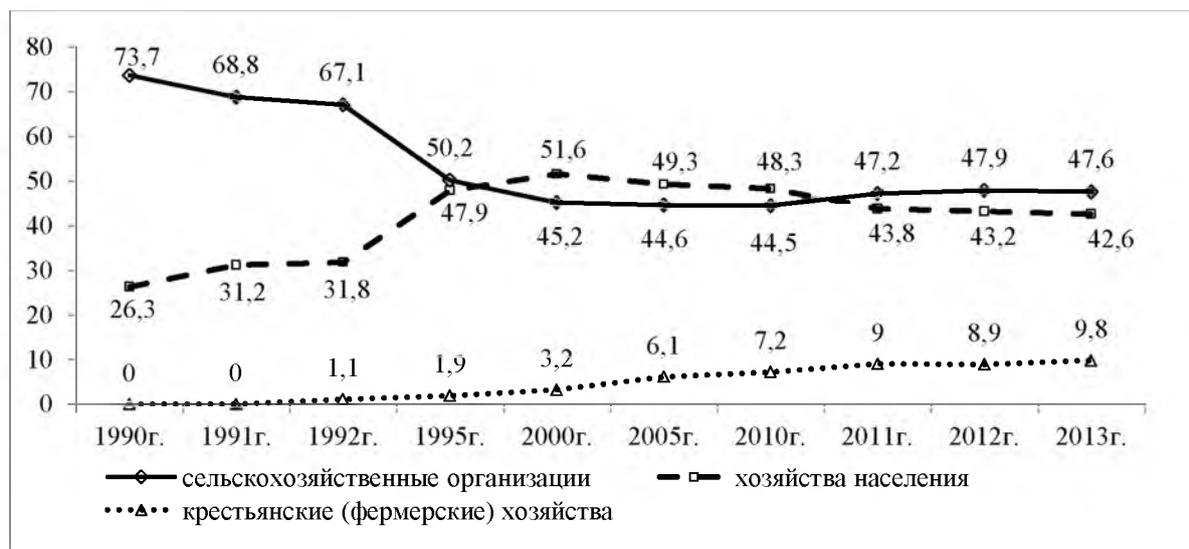


Рис. 1. Структура продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств (в фактически действовавших ценах; в процентах к итогу)

В общем объеме сельскохозяйственного производства доля ЛПХ возросла с 26,3% (1990 г.) до 42,6% (2013 г.) и по отдельным продуктам составила: по картофелю – 82,3%; по овощам – 69,4%; по мясу – 26,9%; по молоку – 48,1% (табл. 1).

Таблица 1. Структура производства основных видов сельскохозяйственной продукции по категориям хозяйств (в процентах от объема производства в хозяйствах всех категорий)

Показатели	2000г.	2005г.	2008г.	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.
Сельскохозяйственные организации							
Зерно (в весе после доработки)	90,8	80,6	78,1	77,1	76,8	76,8	74,5
Картофель	7,5	8,4	11,4	10,5	13,0	13,1	10,9
Овощи	22,9	18,7	19,2	17,1	19,7	17,1	16,3
Скот и птица на убой (в убойном весе)	40,2	46,2	54,3	60,6	63,3	66,9	70,3
Молоко	47,3	45,1	44,0	44,9	45,5	46,5	46,0
Хозяйства населения							
Зерно (в весе после доработки)	0,8	1,1	0,9	1,0	1,1	1,0	0,9
Картофель	91,2	88,8	83,5	84,0	79,6	78,9	82,3
Овощи	74,7	74,4	70,7	71,5	66,6	69,1	69,4
Скот и птица на убой (в убойном весе)	58,0	51,4	42,7	36,5	33,7	30,2	26,9
Молоко	50,9	51,8	51,7	50,4	49,7	48,1	48,1
Крестьянские (фермерские) хозяйства							
Зерно (в весе после доработки)	8,4	18,3	21,0	21,9	22,1	22,2	24,6
Картофель	1,3	2,8	5,1	5,5	7,4	8,0	6,8
Овощи	2,4	6,9	10,1	11,4	13,7	13,8	14,3
Скот и птица на убой (в убойном весе)	1,8	2,4	3,0	2,9	3,0	2,9	2,8
Молоко	1,8	3,1	4,3	4,7	4,8	5,4	5,9

Следует также отметить, что за анализируемый период (2000-2012 гг.) по основным показателям деятельности хозяйств населения России наблюдаются незначительные колебания (табл. 2).

Т а б л и ц а 2 . Основные показатели деятельности хозяйств России

Показатели	2000г.	2005г.	2008г.	2009г.	2010г.	2011г.	2012г.
Посевная площадь, млн. га	4,0	3,4	3,2	3,4	3,5	3,5	3,5
в том числе:							
зерновых и зернобобовых культур	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
технических культур	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
картофеля и овощебахчевых культур	3,1	2,6	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
кормовых культур	0,5	0,4	0,4	0,5	0,6	0,5	0,5
Поголовье скота и птицы (на конец года), млн. голов:							
крупного рогатого скота, в т. ч.:	10,5	9,6	9,9	9,8	9,2	9,3	9,0
коров	6,0	4,8	4,7	4,6	4,4	4,4	4,3
свиней	6,9	5,9	6,1	5,8	5,6	5,2	4,6
овец и коз	9,5	9,7	11,0	11,2	11,3	11,4	11,3
птицы	134	113	102	99,4	96,6	96,6	93,8
Производство продуктов сельского хозяйства, млн. т:							
картофеля	26,9	25,0	24,1	25,2	17,8	26,0	23,3
овощей	8,1	8,4	9,2	9,6	8,7	9,8	10,1
плодов и ягод	2,3	1,9	1,9	2,2	1,8	2,1	2,0
скота и птицы на убой (в убойном весе), в т. ч.:	2,5	2,6	2,7	2,6	2,6	2,5	2,4
крупного рогатого скота	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0
свиней	1,1	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9
овец и коз	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
птицы	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
молока	16,4	16,1	16,7	16,7	16,0	15,7	15,4
яиц, млрд. шт.	9,8	9,5	9,3	9,3	9,0	8,9	8,9
шерсти (в физическом весе), тыс. т	22,8	26,7	29,6	29,4	29,1	28,8	28,7
меда, тыс. т	47,8	48,1	52,9	49,6	48,1	55,9	60,6

Откуда такие объемы и масштабы у крестьянских подворий, которые в своей массе далеки от научно-технического прогресса и современных аграрных технологий? Прежде всего, это результат огромного напряжения физических сил и личной заинтересованности владельцев ЛПХ. Полученные результаты убедительно доказывают, что ЛПХ заслуживают и в дальнейшем всяческой поддержки и внимания со стороны государства и общества [1].

Значимость личного подсобного хозяйства определяется не только их долей в общественном производстве сельскохозяйственной продукции, но и тем, какое место они занимают в структуре благосостояния населения, как влияют на рост доходов и потребление. В табл. 3 приведены источники поступления и потребления основных продуктов питания домохозяйствами России [3]. Несомненно, основным источником поступлений продукции в сельской местности является деятельность населения в ЛПХ.

Т а б л и ц а 3. **Источники поступления и потребление основных продуктов питания**
(в среднем на потребителя в год, кг)

Показатели	Все домохозяйства			В том числе					
				в городской местности			в сельской местности		
	2009г.	2012г.	2013г.	2009г.	2012г.	2013г.	2009г.	2012г.	2013г.
Картофель									
Куплено	30,4	28,8	27,7	35,9	33,3	31,7	15,6	16,1	16,2
Натуральные Поступления	35,0	32,3	29,2	23,2	22,3	20,1	66,9	60,6	54,8
Потреблено	67,1	63,8	60,6	62,2	59,7	56,3	80,4	75,4	72,5
Овощи и бахчевые									
Куплено	61,8	62,5	61,4	69,0	69,0	67,0	42,2	44,1	45,6
Натуральные Поступления	32,8	33,8	31,1	24,0	26,0	23,6	56,7	56,0	52,1
Потреблено	94,7	99,6	96,5	94,8	99,6	96,0	94,5	99,6	97,9
Фрукты и ягоды									
Куплено	50,4	61,0	62,3	56,3	66,8	68,1	34,5	44,6	46,1
Натуральные Поступления	11,5	10,2	10,5	9,5	8,1	8,2	16,8	15,9	16,9
Потреблено	63,9	74,3	76,6	68,4	78,7	80,7	51,6	61,8	65,1
Мясо и мясные продукты									
Куплено	62,9	69,5	70,5	67,7	74,0	74,7	50,0	56,7	58,5
Натуральные Поступления	5,7	6,1	6,1	1,7	2,3	2,3	16,6	16,9	16,8
Потреблено	73,5	82,7	84,5	76,0	85,0	86,9	66,5	76,1	77,7
Молоко и молочные продукты									
Куплено	221,9	234,9	237,8	241,8	250,0	253,2	168,0	192,0	194,7
Натуральные Поступления	20,4	14,7	13,9	3,9	4,0	3,7	64,9	44,9	42,6
Потреблено	256,2	267,4	270,3	261,1	274,0	278,0	243,1	248,8	248,5
Яйца, шт.									
Куплено	178	184	182	201	204	202	116	128	126
Натуральные Поступления	28	28	27	7	9	9	86	80	77
Потреблено	211	220	217	213	223	221	205	212	207

Известно, что одним из интегральных показателей материального благосостояния семьи является валовой (совокупный) доход. В бюджетных исследованиях он определяется как сумма денежных средств, которыми располагали домашние хозяйства для обеспечения своих доходов и создания сбережений, а также стоимость натуральных поступлений продуктов питания и предоставленных в натуральном выражении непродовольственных товаров и услуг (табл. 4).

При учете натуральных поступлений реальный уровень благосостояния сельских семей увеличивается. Конечно, все это достигается за счет тяжелого дополнительного труда в личном подсобном хозяйстве.

В сложившихся условиях экономическая сущность ЛПХ заключается в том, что в этой категории хозяйств создается продукция сельского хозяйства, в производстве которой на данном этапе нуждается наше общество [4]. Эта категория хозяйств имеет реальные возможности для более полного удовлетворения спроса в продуктах питания. Продукция ЛПХ рассматривается как один из ведущих источников насыщения и стабилизации конъюнктуры рынка.

Т а б л и ц а 4. Структура располагаемых ресурсов и расходов на конечное потребление домашних хозяйств, в %

Показатели	Городская местность			Сельская местность		
	2009 г.	2012 г.	2013 г.	2009 г.	2012 г.	2013 г.
Располагаемые ресурсы, всего	100	100	100	100	100	100
из них: валовой доход	93,8	90,1	87,5	93,5	90,0	91,4
в том числе:						
денежный доход	91,4	87,9	85,5	83,5	82,3	84,0
стоимость натуральных поступлений	2,4	2,2	2,0	10,0	7,6	7,4
сумма привлеченных средств и израсходованных сбережений	6,2	9,9	12,5	6,5	10,0	8,6
Расходы на конечное потребление, всего	100	100	100	100	100	100
из них на: домашнее питание	30,4	28,2	27,6	45,7	39,7	40,1
в том числе:						
денежные расходы	28,1	26,2	25,7	32,9	29,9	30,5
стоимость натуральных поступлений продуктов питания	2,3	2,0	1,9	12,8	9,8	9,6
из них:						
поступлений из личного подсобного хозяйства	1,6	1,3	1,2	11,2	8,4	8,1
полученных подарков и других поступлений	0,7	0,7	0,7	1,6	1,4	1,5
Другие товары и услуги	69,6	71,8	72,4	54,3	60,3	59,9

На продовольственном рынке доля сельскохозяйственной продукции ЛПХ относительно невелика (табл. 5). Заметим, что замещение покупных товаров продуктами домашнего производства ограничивает емкость рынка и тем самым оказывает влияние на состояние его насыщенности. Соответственно, деятельность ЛПХ направлена в основном на удовлетворение потребности в продовольствии нерыночным путем, то есть не через удовлетворение спроса, а непосредственно через потребности. Таким образом, ЛПХ играют немаловажную роль в решении продовольственной проблемы в стране.

Т а б л и ц а 5. Товарность сельскохозяйственного производства в хозяйствах населения России (реализовано в % от общего объема производства)

Вид продукции	1991г.	1995г.	2000г.	2005г.	2008г.	2009г.	2010г.	2011г.	2012г.
Картофель	20	11,7	9,0	17,2	21,6	18,6	16,7	16,2	17,0
Овощи	14,8	8,5	8,1	16,5	20,2	15,3	16,0	20,2	18,7
Скот и птица (в живом весе)	21,5	23,0	23,9	36,7	43,8	47,4	46,7	44,9	45,3
Молоко	17,7	18,0	19,8	26,1	30,7	30,3	31,2	31,5	31,8
Яйца	8,9	8,2	7,6	12,3	17,6	18,2	18,3	19,2	19,4

Полагаем, что в период экономического кризиса в стране активная государственная поддержка развития этой категории хозяйств должна быть направлена на стимулирование экономических функций ЛПХ, что в определенной степени способствует стабилизации экономической ситуации в целом и снижению социальной напряженности в сельской местности. Во-первых, на личных подворьях производится значительная часть потребляемых в семьях продукции, что является большим подспорьем для населения. Во-вторых, семейное производство является источником дополнительных доходов населения. В-третьих, личное подсобное хозяйство является важным фактором улучшения видового баланса на рынке продуктов питания, достижения их необходимого многообразия. Соответственно, в период экономического роста следует особо обратить внимание на стратегическое значение демографического, экологического и рекреационного аспектов развития ЛПХ.

Исторический опыт, состояние и тенденции развития народного хозяйства России показывают, что ЛПХ будут играть большую роль в продовольственном обеспечении страны и повышенное внимание государства к проблемам этих хозяйств абсолютно оправданно. Нужно

признать, что каждая нерешенная проблема ЛПХ – это упущенные возможности в производстве продовольствия, устойчивого развития и экономической безопасности и благополучия России.

Таким образом, личные подсобные хозяйства – одна из основных форм экономической активности сельского населения по производству сельскохозяйственной продукции в целях удовлетворения потребностей населения в продуктах питания и выступающая как средство решения задач по обеспечению продовольственной безопасности страны и сохранения и развития сельских территорий, сельского образа жизни, национального быта и культурного наследия.

Л и т е р а т у р а

1. **Плотников В.Н.** Личное подсобное хозяйство: большие проблемы малых хозяйств // Вестник Волгоградского государственного университета. Сер. 3. Экономика. Экология. – 2010. – № 2 (17). – С. 89-95.
2. **Янина Т.Ф., Ананьев М.А.** Организационно-экономические основы формирования национального кластера сферы малых форм хозяйствования в системе продовольственного обеспечения страны // Известия высших учебных заведений. Сер. Общественные Науки. Поволжский Регион. – 2013. – № 1 (25). – С. 146-155.
3. **Российский** статистический ежегодник. 2014: Стат.сб./Росстат. – М., 2014. – 693 с. URL: hht: //www. gks.ru.
4. **Копач К.В.** Личное подсобное хозяйство сельского населения и его интеграция с предприятиями агропромышленного комплекса. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – 312 с.

УДК 631.1

Канд. экон. наук **С.Н. ШИРОКОВ**

(СПбГАУ, organiz@spbgau.ru)

Канд. экон. наук **П.И. ПИСАРЕНКО**

(СПбГАУ, organiz@spbgau.ru)

Соискатель **Т.П. КУТУЗОВА**

(СПбГАУ, organiz@spbgau.ru)

Соискатель **С.М. КАЧАЛОВ**

(СПбГАУ, organiz@spbgau.ru)

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Молочное животноводство, инновации, техническая модернизация

Агропродовольственный комплекс Ленинградской области является одним из передовых в Российской Федерации. В 2013 г. в него входило 526 предприятий различных форм собственности, в т.ч. 249 сельскохозяйственных организаций. Валовая продукция сельского хозяйства в них в 2013 г. составила свыше 50 млрд. руб., или 76,7% от общего ее объема в хозяйствах всех категорий (в структуре валовой продукции сельского хозяйства на долю ЛПХ приходилось 21,7%, крестьянских (фермерских) хозяйств – 1,6%). Удельный вес валовой продукции сельскохозяйственных организаций в общем ее объеме хозяйств всех категорий в последние годы повысился (в 2010 г. он составлял около 73%), что свидетельствует об интенсификации в них производства. По данным комитета по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Ленинградской области, валовая продукция сельскохозяйственных организаций в 2013 г. по сравнению с 2009 г. увеличилось на 19,3 млрд. руб., или на 16%. Специализация сельского хозяйства Ленинградской области – производство животноводческой продукции, на долю которой приходится около 70% от общего ее объема валовой продукции сельского хозяйства. Главной отраслью животноводства является молочное скотоводство, в которой применены самые передовые достижения научно – технического прогресса. В последние годы в Ленинградской области успешно осуществлялась реализация приоритетного национального проекта «Развитие АПК» и «Государственной программы развития сельского хозяйства». Объем государственной поддержки агропромышленного комплекса Ленинградской области увеличился с 3,56 млрд. руб. в 2009 г. до 6,35 млрд. руб. в 2013 г. (табл.1) [1].

Таблица 1. Государственная поддержка АПК Ленинградской области с учетом программы “Социальное развитие села“, млрд. руб. [1]

Наименование бюджета	2009г.	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.
Федеральный	1,7	1,5	2,18	1,89	2,87
Областной	1,8	1,9	2,04	2,65	3,33
Местные	0,06	0,05	0,11	0,12	0,15
Итого	3,56	3,45	4,33	4,65	6,35

По данным Комитета агропромышленного и рыбохозяйственного комплекса Ленинградской области, государственная поддержка АПК в 2014 г. составила 7,1 млрд. руб., в т. ч. за счёт бюджета: федерального – 3,3 млрд. руб., областного – 3,3 млрд. руб., муниципального – 0,2 млрд. руб. [2].

Более значимая государственная поддержка развития сельскохозяйственного производства в последние годы (в 2013 г. по сравнению с 2007 г. она увеличилась в 4,7 раза, а всего за 2008 – 2013гг. составила 25,2 млрд. руб.) создала благоприятные условия в сельскохозяйственных организациях для приостановления резкого сокращения поголовья крупного рогатого скота и увеличения поголовья свиней – с 148,5 тыс. гол. в 2009 г. до 180,8 тыс. гол. в 2013 г. (табл.2).

Из приведенных данных в табл.2 видно, что в сельскохозяйственных организациях поголовье крупного рогатого скота за последние пять лет уменьшилось незначительно (на 5%) , тогда как за период с 1990 по 2005 гг. при недостаточной государственной поддержке оно сократилось в 3,2 раза.

Поголовье свиней за годы проведения аграрной реформы и становления рыночных отношений к 2005 г. уменьшилось в 17,5 раза и составляло всего лишь 33,6 тыс. голов. В последующие годы, благодаря ежегодному увеличению государственной поддержки развития отрасли свиноводства, поголовье свиней в сельскохозяйственных организациях в 2013 г., по сравнению с 2009 г., увеличилось на 32, 3 тыс. голов, или на 22 %.

Таблица 2. Поголовье скота и птицы в Ленинградской области

Показатели	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Крупный рогатый скот, тыс. гол.					
Все категории хозяйств	183,3	176,8	178,6	179,7	175,0
В т.ч. с.-х. организации	170,4	163,9	166,0	166,9	161,5
ЛПХ	10,9	10,9	10,3	10,3	10,7
КФХ	2,0	2,0	2,3	2,5	2,8
Коровы, тыс. гол.					
Все категории хозяйств	84,6	83,7	82,9	80,3	76,6
В т.ч. с.-х. организации	77,6	76,5	76,0		
ЛПХ	6,1	6,4	5,8	5,4	5,5
КФХ	0,9	0,8	1,1	1,1	1,2
Свиньи, тыс. гол.					
Все категории хозяйств	166,2	182,2	194,4	197,3	191,3
В т.ч. с.-х. организации	148,5	167,5	180,9	185,6	180,8
ЛПХ	12,1	11,4	10,9	8,9	7,8
КФХ	5,6	3,3	2,6	2,8	2,7
Овцы, тыс. гол.					
Все категории хозяйств	9,7	10,0	11,1	12,2	12,4
В т.ч. с.-х. организации	1,2	0,6	0,7	0,2	0,7
ЛПХ	7,1	7,3	7,4	7,5	7,4
КФХ	1,4	2,1	3,0	4,5	4,3
Козы, тыс. гол.					
Все категории хозяйств	10,8	10,6	10,7	10,9	10,5
В т.ч. с.-х. организации	1,5	1,8	2,2	2,6	3,9
ЛПХ	9,2	8,6	8,3	8,1	6,4
КФХ	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Птица, млн. гол.					
Все категории хозяйств	20,9	23,0	25,8	28,5	29,6
В т.ч. с.-х. организации	20,7	22,8	25,6	28,3	29,4
ЛПХ	164,5	161,4	174,4	178,6	182,2
КФХ	11,0	8,5	9,0	30,7	32,4

Особенно больших успехов Ленинградская область достигла за последние пять лет в птицеводстве. В сельскохозяйственных организациях в 2013 г. по сравнению с 2009 г. поголовье птицы увеличилось на 42% и составило 29,4 млн. голов.

За годы реформирования сельскохозяйственных организаций агропромышленный комплекс Ленинградской области по сравнению с АПК Российской Федерации сохранил крупнотоварный сектор производства продукции, что наглядно подтверждают данные, приведенные в табл. 3.

Таблица 3. Валовая продукция сельского хозяйства по категориям хозяйств (в % к итогу)

Показатели	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Российская Федерация					
Сельскохозяйственные организации	45,4	44,5	47,2	47,9	47,6
Хозяйства населения	47,1	48,3	43,8	43,2	42,6
Крестьянские (фермерские) хозяйства	7,5	7,2	9,0	8,9	9,8
Ленинградская область					
Сельскохозяйственные организации	75,2	73,2	75,8	76,5	76,7
Хозяйства населения	23,2	25,2	22,5	21,9	21,7
Крестьянские (фермерские) хозяйства	1,6	1,6	1,7	1,6	1,6

Данные табл.3 показывают, что в настоящее время в сельскохозяйственных организациях Российской Федерации производство валовой продукции в общем объеме составляет менее 50%, в то время как в Ленинградской области свыше 75%.

В структуре общего объема валовой продукции сельского хозяйства Российской Федерации значительно вырос удельный вес хозяйств населения. Если в 1990 г. в структуре валовой продукции хозяйства населения занимали 26,3% (сельскохозяйственные организации 73,7%), то в 2013 г. – 42,6%, т.е. их удельный вес в общем объеме почти такой же, как в сельскохозяйственных организациях (меньше всего лишь на 5%). В отдельных республиках и областях Российской Федерации основными производителями молока и мяса являются хозяйства населения, так как за годы реформирования сельскохозяйственных предприятий многие из них стали банкротами и прекратили свою деятельность. Так, например, удельный вес производства молока в сельскохозяйственных организациях Волгоградской и Ростовской областей составляет менее 20% и свыше 80% его приходится на долю хозяйств населения (ЛПХ). В Чеченской Республике молоко и мясо в основном (свыше 93%) производят личные подсобные хозяйства населения.

Концентрация производства в крупных сельскохозяйственных предприятиях позволила осуществить его модернизацию и внедрение инноваций в животноводстве, что обеспечило высокую продуктивность скота и яйценоскость птицы (табл.4).

Таблица 4. Продуктивность скота и птицы в сельскохозяйственных организациях Российской Федерации

Показатели	1990 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2013 г. в % к 1990г.
Надой молока на среднегодовую корову, кг					
С.-х. организации РФ	2783	4306	4531	4519	162,4
С.-х. организации Ленинградской области	4089	6799	7233	7384	180,6
Средняя яйценоскость одной куры – несушки, шт.					
С.-х. организации РФ	236	308	306	305	129,2
С.-х. организации Ленинградской области	254	321	318	318	125,2

Надой молока на среднегодовую корову в сельскохозяйственных организациях Ленинградской области в 2013 г. составил 7384 кг, что на 2865 кг больше по сравнению в среднем соответственно по Российской Федерации. Ленинградская область в течение многих лет занимает второе место в РФ по надоям молока на среднегодовую корову (первое место принадлежит Мурманской области с поголовьем коров около 3,5 тыс. голов, что почти в 20 раз меньше по сравнению с Ленинградской областью). Основными производителями молока являются племенные хозяйства, в которых производится около 80% от общего его объема. Технологическая модернизация, внедрение инноваций в молочном животноводстве позволили ежегодно увеличивать удельный вес коров с надоем молока на фуражную корову свыше 8000 кг (табл.5).

Таблица 5. Группировка сельскохозяйственных предприятий по надоям молока на 1 фуражную корову, кг

Надой молока на фуражную корову, кг	2009 г.		2013 г.		2013 г. к 2009 г., %
	Количество хозяйств	Удельный вес, %	Количество хозяйств	Удельный вес, %	
Свыше 11000	-	-	1	1,0	-
10000 - 11000	1	0,8	4	3,9	400,0
9000 - 10000	3	2,5	4	3,9	133,3
8000 - 9000	12	9,8	18	17,2	150,0
7000 - 8000	24	19,7	22	21,2	91,7
6000 - 7000	27	22,1	19	18,2	70,4
5000 - 6000	25	20,5	15	14,4	60,0
4000 - 5000	15	12,3	8	7,7	53,3
3000 - 4000	10	8,2	6	5,8	60,0
2000 - 3000	5	4,1	7	6,7	140,0

Из данных приведенных в табл.5, видно, что в 2013 г. удельный вес хозяйств с надоем на одну фуражную корову свыше 8000 кг молока составил 26%, тогда как в 2009 г. было всего лишь 13,1%.

В 2013 г. в Ленинградской области имелось 9 сельскохозяйственных предприятий с надоем молока на одну фуражную корову более 9000 кг, в т. ч. в пяти хозяйствах он соответственно был свыше 10000 кг, а ЗАО «ПЗ «Рабитицы» достигло надоя на одну фуражную корову 11009 кг молока, что на 3625 кг больше по сравнению с продуктивностью коров в среднем по Ленинградской области и почти в 2,5 раза выше соответственно с показателем по Российской Федерации. Удельный вес сельскохозяйственных предприятий с надоем на одну фуражную корову менее 5000 кг молока уменьшился с 24,6% в 2009 г. до 20,2% в 2013 г. В тоже время следует отметить, что 13 хозяйств (12,5% от общего их количества) имели в 2013 г. надой молока на одну фуражную корову менее 4000 кг, а в 7 сельскохозяйственных предприятий он составил соответственно менее 3000 кг.

Приведенные данные свидетельствуют о больших резервах увеличения производства молока в Российской Федерации, в том числе и в Ленинградской области.

Повышение продуктивности коров при уменьшении их поголовья в сельскохозяйственных организациях за последние пять лет на 7,7 тыс.голов позволило в основном сохранить объем производства молока, а мяса (в живой массе) увеличить с 217,7 тыс. т в 2009 г. до 345,5 тыс.т в 2013 г. (табл.6)

Таблица 6. Производство продукции животноводства в Ленинградской области

Показатели	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Молоко, тыс. т					
Все категории хозяйств	556,7	547,6	557,6	569,7	554,0
В т.ч.: с.-х. организации	512,4	502,5	512,5	526,1	511,7
хозяйства населения	38,8	39,6	39,6	37,2	35,7
крестьянские (фермерские) хозяйства	5,5	5,5	5,5	6,4	6,6
Мясо (в живой массе), тыс. т					
Все категории хозяйств	217,7	231,8	277,6	321,3	345,5
В т.ч.: с.-х. организации	208,8	222,7	268,2	312,6	337,3
хозяйства населения	7,6	7,7	8,3	7,6	7,1
крестьянские (фермерские) хозяйства	1,3	1,4	1,1	1,1	1,1
Говядина (в живой массе), тыс. т					
Все категории хозяйств	27,0	27,1	27,0	28,4	28,8
В т.ч.: с.-х. организации	21,9	22,7	22,2	23,2	23,4
хозяйства населения	4,6	4,1	4,4	4,8	5,0
крестьянские (фермерские) хозяйства	0,5	0,3	0,4	0,4	0,4
Свинина (в живой массе), тыс. т					
Все категории хозяйств	21,2	28,0	29,8	35,1	36,4
В т.ч.: с.-х. организации	19,0	24,8	26,7	32,8	30,5
хозяйства населения	1,5	2,3	2,5	1,8	2,5
крестьянские (фермерские) хозяйства	0,7	0,9	0,6	0,5	0,4
Птица (в живой массе), тыс. т					
Все категории хозяйств	168,3	175,8	219,9	257,4	286,5
В т.ч.: с.-х. организации	167,8	175,2	219,2	256,6	283,3
хозяйства населения	0,5	0,6	0,6	0,7	2,4
крестьянские (фермерские) хозяйства	-	-	0,1	0,1	0,8

Данные табл. 6 свидетельствуют, что основными производителями молока, мяса и яиц являются сельскохозяйственные организации. Структура производства продукции по отдельным категориям хозяйств за последние пять лет существенно не изменилась и свидетельствует не только о стабильности, но и развитии отдельных его отраслей (табл.7).

Таблица 7. Структура производства продукции животноводства по категориям хозяйств в Ленинградской области, %

Показатели	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Молоко					
С.-х. организации	92,0	91,8	91,9	92,4	92,4
хозяйства населения	7,0	7,2	7,1	6,5	6,4
крестьянские (фермерские) хозяйства	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2
Мясо (в живой массе)					
С.-х. организации	95,9	96,1	96,6	97,3	97,7
хозяйства населения	3,5	3,3	3,0	2,4	2,0
крестьянские (фермерские) хозяйства	0,6	0,6	0,4	0,3	0,3
Говядина (в живой массе)					
С.-х. организации	81,1	83,8	82,2	81,7	81,3
хозяйства населения	17,0	15,1	16,3	16,9	17,3
крестьянские (фермерские) хозяйства	1,9	1,1	1,5	1,4	1,4
Свинина (в живой массе)					
С.-х. организации	89,7	88,6	89,6	93,5	90,9
хозяйства населения	7,0	8,2	8,4	5,1	6,9
крестьянские (фермерские) хозяйства	3,3	3,2	2,0	1,4	2,2
Птица (в живой массе)					
С.-х. организации	99,7	99,7	99,7	99,7	98,9
хозяйства населения	0,3	0,3	0,3	0,3	0,8
крестьянские (фермерские) хозяйства	-	-	-	-	0,3

Данные табл.7 показывают, что удельный вес сельскохозяйственных организаций в общем объеме производства молока за последние пять лет составлял в пределах 91,8 – 92,4%, мяса (в живой массе) соответственно 95,9 – 97,7%, т.е. они являются основными производителями животноводческой продукции.

Программой развития сельского хозяйства Ленинградской области на 2013 – 2020 годы планируется довести к 2020г. валовое производство молока до 660,1 тыс. т, мяса (в живой массе) – до 421,8 тыс. т, в.т.ч. мясо птицы – до 345 тыс. т, мяса крупного рогатого скота – до 31,5 тыс. т, мяса свиней – до 45,3 тыс. т и яиц – до 3500 млн. штук.

Для достижения планируемых показателей Государственной программой «Развитие сельского хозяйства Ленинградской области на 2013 – 2020» предусмотрено осуществить комплекс мероприятий, основными из которых являются:

1. Стимулирование производства сельскохозяйственной продукции на территории Ленинградской области.

2. Содействие научному обеспечению и техническому переоснащению сельскохозяйственного производства в целях внедрения инноваций.

3. Сохранение в сельскохозяйственном производстве земельных ресурсов, обеспечивающих устойчивый рост объемов производства сельскохозяйственной продукции.

4. Реализация мероприятий по сохранению почвенного плодородия и повышению эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения сельскохозяйственными товаропроизводителями Ленинградской области.

5. Содействие устойчивому развитию сельских территорий в Ленинградской области.

6. Содействие повышению финансовой устойчивости сельскохозяйственных товаропроизводителей Ленинградской области.

7. Совершенствование системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов для сельского хозяйства, содействие закреплению квалифицированных кадров в сельском хозяйстве Ленинградской области.

Выполнение Государственной программы «Развитие сельского хозяйства Ленинградской области на 2013-2020 годы», как свидетельствует практика работы передовых сельскохозяйственных предприятий Ленинградской области, возможно на основе дальнейшей интенсификации и инновационного развития молочного животноводства (комплектование стада чистопородными и высококлассными животными, применение прогрессивных способов содержания, обеспечение животных полноценными и сбалансированными кормами, доение коров в доильных залах с применением высокопроизводительных установок, автоматизированная раздача кормов с учетом их продуктивности и т.д.).

Внедрение комплекса мероприятий, включая инновационные технологии в животноводстве, позволит увеличить производство продукции и повысить ее конкурентоспособность, что наглядно подтверждает практика работы передовых сельскохозяйственных предприятий Ленинградской области (табл.8).

Таблица 8. Экономическая эффективность производства молока, 2013 г.

Показатели	СПК «ПЗ «Детскосельский»	ЗАО «ПЗ «Приневское»
Среднегодовое поголовье коров, голов	1369	915
Удой на одну среднегодовую корову, кг	8013	8701
Затраты труда на 1 ц молока, чел. - час	0,76	1,12
Производственная себестоимость 1 ц молока, руб.	1681,9	1798
Средняя цена реализации за 1 ц молока, руб.	1977,1	3011,0
Прибыль от реализации молока, тыс. руб.	28976	47578
Уровень рентабельности, %	16,4	28,9

Данные, приведенные в табл. 8, показывают, что внедрение инноваций на животноводческих комплексах СПК «ПЗ «Детскосельский» и ЗАО «ПЗ «Приневское» позволило достигнуть продуктивности коров свыше 8000 кг молока. Затраты труда на 1 ц молока в 2013 г. составили в передовых хозяйствах 0,76 – 1,12 чел.–час, что примерно в 2 – 2,5 раза ниже по сравнению с привязным содержанием коров и доением их в стойлах доильными установками с центральным молокопроводом (АДМ–8). Самые низкие затраты труда на 1 ц молока (менее 0,7 чел.–час) были получены в ОАО «ПЗ «Красногвардейский», что в основном достигнуто за счет организации доения коров манипулятором установки VMS «DeLaval» – роботом. Одним роботом выдаиваются коровы одной секции (64 головы).

Опыт работы передовых хозяйств Ленинградской области свидетельствуют, что будущее за роботизацией и автоматизацией процессов на фермах и комплексах по производству молока.

Литература

1. **Агропромышленный и рыбохозяйственный комплекс Ленинградской области:** Информационно – статистический бюллетень. –СПб., 2013.
2. **Федеральная служба государственной статистики.** Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство, 2013 год. URL: <http://www/gks.ru/>
3. **Федеральная служба государственной статистики по Ленинградской области.** URL: http://petrostat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/petrostat/ru/
4. **Развитие сельского хозяйства Ленинградской области на 2013-2020 годы.** URL: <http://lenoblinform.ru>
5. **Агропромышленный и рыбохозяйственный комплекс Ленинградской области.** URL: <http://agroprom.lenobl.ru/deyat/monit>
6. **Широков С.Н., Писаренко П.И., Качалов С.М.** Современное состояние и технологическая модернизация в молочном скотоводстве//Известия Санкт – Петербургского государственного аграрного университета .– 2014. – №35.– С.223 – 229.

УДК 330.4:519.2

Канд. экон. наук **О.В. ГАЛАНИНА**
(СПбГАУ, olga_galanina@inbox.ru)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ ИХ ВОЗРАСТНОГО СОСТАВА

Воспроизводство, модель восстановления, молочное стадо КРС

Модели теории обновления и восстановления основных производственных фондов основываются на вероятностной природе функционирования совокупностей технически однородных машин и механизмов в разрезе их возрастного состава. В теории говорится о возможности ее использования для моделирования численностей популяций животных, колоний бактерий, посадок растений [1]. В частности, данные вероятностные методы получили свое развитие и применение при оценке технической оснащенности в растениеводстве [2].

При моделировании процесса изменения динамики численности популяции, основанного на исследовании ее возрастного состава, предполагается, что популяция находится в идеальных условиях существования (неограниченный ореол распространения, наличие достаточного количества корма, отсутствие внешних врагов и т.п.).

Модель восстановления представлена в виде табл. 1.

Таблица 1. Модель восстановления численности популяции на основе изучения возрастного состава

Время i , возраст j	0	1	2	...	i
0	A_{00}	$A_{01}=A_{00} \cdot pr_0 +$ $+A_{10} \cdot pr_1 + A_{20} \cdot pr_2 +$ $+A_{30} \cdot pr_3 + \dots + A_{j0} \cdot pr_j$	$A_{02}=A_{01} \cdot pr_0 +$ $+A_{11} \cdot pr_1 + A_{21} \cdot pr_2 +$ $+A_{31} \cdot pr_3 + \dots + A_{j1} \cdot pr_j$	...	$A_{0i}=A_{0,i-1} \cdot pr_0 +$ $+A_{1,i-1} \cdot pr_1 + A_{2,i-1} \cdot pr_2 +$ $+A_{3,i-1} \cdot pr_3 + \dots + A_{j,i-1} \cdot pr_j$
1	A_{10}	$A_{11}=A_{00} \cdot pd_1$	$A_{12}=A_{01} \cdot pd_1$	...	$A_{1i}=A_{0,i-1} \cdot pd_1$
2	A_{20}	$A_{21}=A_{10} \cdot pd_2$	$A_{22}=A_{11} \cdot pd_2$	...	$A_{2i}=A_{1,i-1} \cdot pd_2$
3	A_{30}	$A_{31}=A_{20} \cdot pd_3$	$A_{32}=A_{21} \cdot pd_3$	...	$A_{3i}=A_{2,i-1} \cdot pd_3$
...
j	A_{j0}	$A_{j1}=A_{j-1,0} \cdot pd_j$	$A_{j2}=A_{j-1,1} \cdot pd_j$	...	$A_{ji}=A_{j-1,i-1} \cdot pd_j$
Числен- ность популяции	$N_0 = \sum_{j=0}^{jmax} A_{j0}$	$N_1 = \sum_{j=0}^{jmax} A_{j1}$	$N_2 = \sum_{j=0}^{jmax} A_{j2}$	...	$N_i = \sum_{j=0}^{jmax} A_{ji}$

Ожидаемая численность особей любого возраста может быть рассчитана на любой дискретный момент времени по рекуррентной формуле:

$$A_j = A_{j-1} \cdot pd_j, \quad (1)$$

где A_j – ожидаемое число особей возраста j ;

A_{j-1} – число особей возраста $j-1$ на предыдущий дискретный момент времени;

pd_j – вероятность дожития до возраста j .

Ожидаемое количество приплода R от особей любого возраста может быть рассчитано на любой дискретный момент времени по рекуррентной формуле:

$$R_j = A_{j-1} \cdot pr_j, \quad (2)$$

где R_j – ожидаемое количество приплода от особей возраста j ;

A_{j-1} – число особей возраста $j-1$ на предыдущий дискретный момент времени;

pr_j – вероятность приплода от особей возраста j .

Число особей 0 возраста в момент времени i будет рассчитываться как сумма рожденных от особей всех возрастов в предыдущий момент времени, а суммарная численность популяции – как сумма особей всех возрастов.

Исходными данными для расчета вероятностей дожития pd и вероятностей приплода pr служит статистическая информация о численностях взрослых особей A различных возрастов и количество полученного от них приплода R по моментам (табл. 2) [3].

Таблица 2. Исходные данные для расчета вероятностных процессов выбытия и воспроизводства в молочном стаде КРС

Время i, возраст j	-k	...	-2	-1	0
0	$A_{0,-k}, R_{0,-k}$	...	$A_{0,-2}, R_{0,-2}$	$A_{0,-1}, R_{0,-1}$	$A_{00}, R_{0,0}$
1	$A_{1,-k}, R_{1,-k}$	...	$A_{1,-2}, R_{1,-2}$	$A_{1,-1}, R_{1,-1}$	$A_{10}, R_{1,0}$
2	$A_{2,-k}, R_{2,-k}$	...	$A_{2,-2}, R_{2,-2}$	$A_{2,-1}, R_{2,-1}$	$A_{20}, R_{2,0}$
3	$A_{3,-k}, R_{3,-k}$	...	$A_{3,-2}, R_{3,-2}$	$A_{3,-1}, R_{3,-1}$	$A_{30}, R_{3,0}$
...
j	$A_{j,-k}, R_{j,-k}$	...	$A_{j,-2}, R_{j,-2}$	$A_{j,-1}, R_{j,-1}$	$A_{j0}, R_{j,0}$
Взрослых особей всего	$N_{-k} = \sum_{j=0}^{j \max} A_{j,-k}$	...	$N_{-2} = \sum_{j=0}^{j \max} A_{j,-2}$	$N_{-1} = \sum_{j=0}^{j \max} A_{j,-1}$	$N_0 = \sum_{j=0}^{j \max} A_{j0}$
Получено приплода всего	$P_{-k} = \sum_{j=0}^{j \max} R_{j,-k}$	...	$P_{-2} = \sum_{j=0}^{j \max} R_{j,-2}$	$P_{-1} = \sum_{j=0}^{j \max} R_{j,-1}$	$P_0 = \sum_{j=0}^{j \max} R_{j,0}$

Статистическая информация (табл. 2) позволяет дать количественную оценку вероятностям дожития pd_j и приплода pr_j :

$$pd_j = \frac{A_{j,0} + A_{j,-1} + A_{j,-2} + \dots + A_{j,-k+1}}{A_{j-1,-1} + A_{j-1,-2} + A_{j-1,-3} + \dots + A_{j-1,-k}} = \frac{\sum_{m=-k+1}^0 A_{j,m}}{\sum_{m=-k}^{-1} A_{j-1,m}}, \quad (3)$$

$$pr_j = \frac{R_{j,0} + R_{j,-1} + R_{j,-2} + \dots + R_{j,-k+1}}{A_{j-1,-1} + A_{j-1,-2} + A_{j-1,-3} + \dots + A_{j-1,-k}} = \frac{\sum_{m=-k+1}^0 R_{j,m}}{\sum_{m=-k}^{-1} A_{j-1,m}}, \quad (4)$$

где pd_j - вероятность дожития pd до возраста j ;

pr_j - вероятность приплода pr от особей возраста j ;

$R_{j,m}$ – число приплода от особей A возраста j на интервал времени m ;

$A_{j,m}$ – число особей A возраста j на интервал времени m ;

$A_{j-1,m}$ – число особей A возраста $j-1$ на интервал времени m .

Особенностями функционирования молочных стад являются:

- выбытие (выбраковка) из стада производится человеком на основе биолого-производственных показателей каждой отдельной особи;
- молочное стадо – самовоспроизводящаяся система, поступление новых особей ограничено воспроизводительной способностью каждой отдельной особи.

Иллюстрация к вышеизложенному представлена на рис. 1.

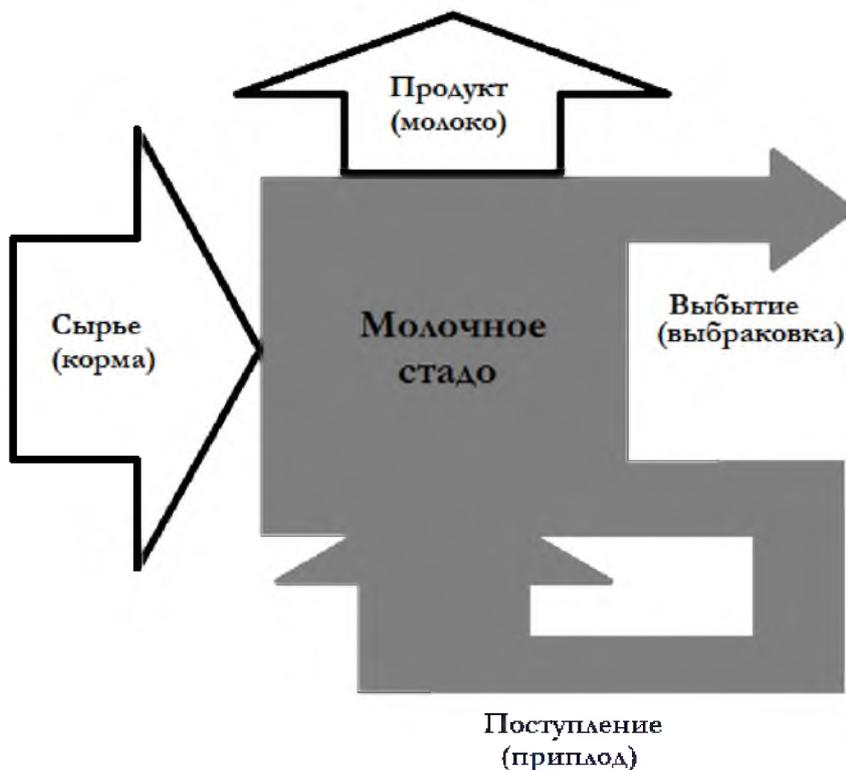


Рис. 1. Восстановительные процессы в молочном стаде

В ходе анализа отдельного молочного стада была подтверждена вероятностная природа его функционирования, рассчитаны коэффициенты парной корреляции между:

- средним возрастом молочного стада и выходом телят на 100 маток $r_{v,o} = -0,77$;
- выходом телят на 100 маток и потребленным количеством кормов в год, предшествовавший отелу $r_{o,k} = 0,91$;
- средним возрастом молочного стада и потребленным количеством кормов в год, предшествовавший отелу $r_{v,k} = -0,77$.

Детализируя восстановление молочного стада с точки зрения его возрастной структуры, возможно ее преобразовать (рис. 2). В этом случае для прогнозирования структурных возрастных изменений используется модель восстановления (табл. 1).

Структурные возрастные и восстановительные процессы исследованы в ходе суженного воспроизводства молочного стада (1990-2000гг, когда возникла резкая нехватка кормов в молочном животноводстве). Установлено, что фактор кормления, наличия кормов является основным, влияющим на вероятностные процессы выбытия особей из стада и поступления в него, так как от объема кормовой базы напрямую зависит выход продукции и приплода. Остальные факторы (состояние ветеринарной службы, квалификация персонала, качество кормов и т.п.) незначительны и учитывались нами как не формализуемые помехи.

Была дана количественная оценка вероятности выбытия в каждой возрастной группе как средней вероятности выбытия p_v в возрасте j и установлено ее увеличение по мере уменьшения возраста j (рис. 3).

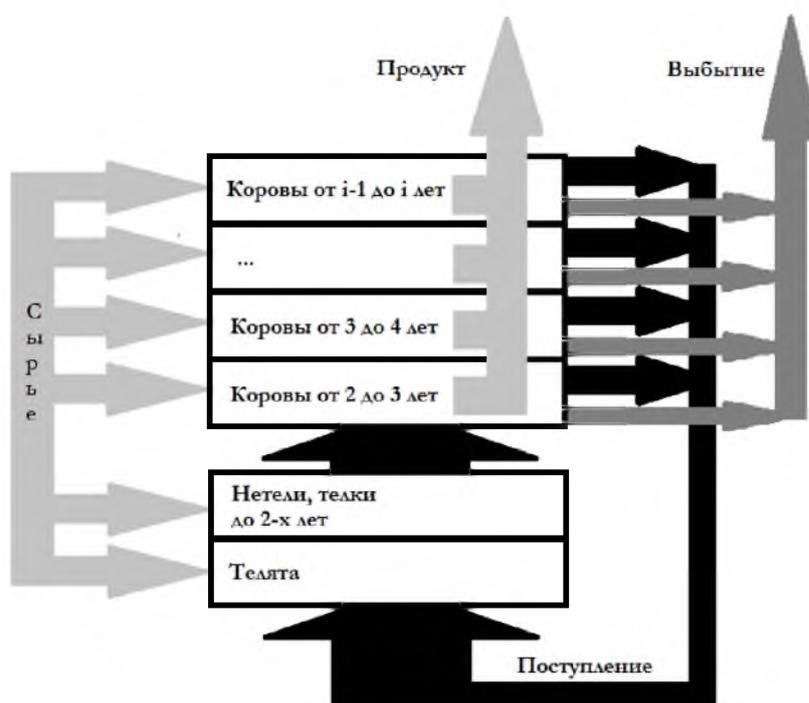


Рис.2. Детализированная по возрастам схема восстановления молочного стада

Установлена вероятностная связь между дожитием коров различных возрастов и кормлением с коэффициентами корреляции от 0,63 до 0,97. Наглядно зависимости между вероятностями дожития до различных возрастов от количества потребленного корма представлена на рис. 4.

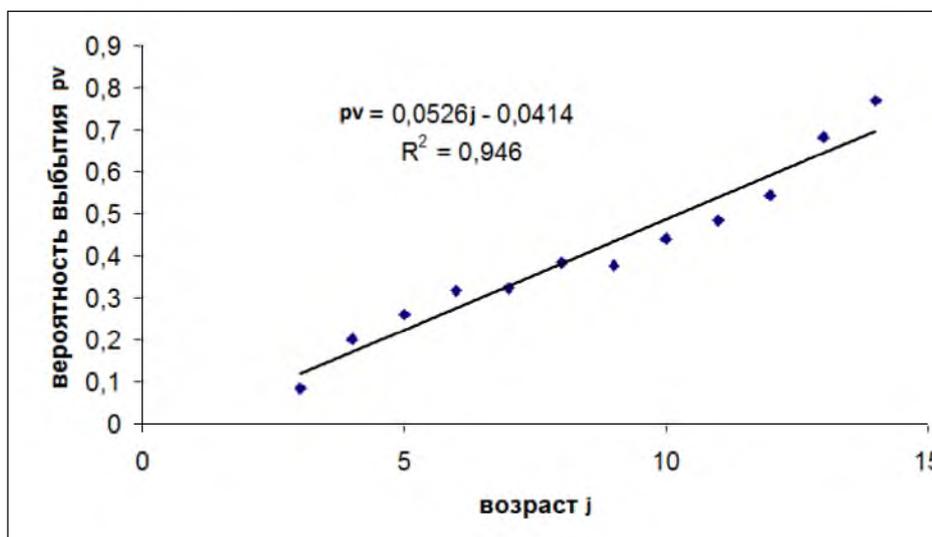


Рис.3. Увеличение средней вероятности выбытия в зависимости от возраста

Аналогично дана количественная оценка и исследована зависимость воспроизводительных способностей коров различных возрастов от потребления кормов с коэффициенты корреляции между этими величинами – от 0,61 до 0,92.

Таким образом, установлена возможность моделирования восстановительных процессов в популяциях животных на основе моделей теории обновления и восстановления основных производственных фондов с учетом фактора кормления [3].

Установленные факты и закономерности действуют в условиях недостаточного кормления и, как следствие, низкой продуктивности. В условиях же достаточного кормления и повышения производительности поведение системы неопределенно и может значительно отличаться от установленного. За счет повышения кормления и продуктивности потенциал расширения воспроизводства молочных стад может снижаться. На сегодняшний день перед зоотехниками стоит проблема воспроизводства в группе высокопродуктивных коров. Их приходится выбраковывать по причине невозможности оплодотворения и запуска очередного цикла доения. То есть на практике наблюдаются противоречия, возникающие по причине особенностей функционирования организма особи. Недостаток кормов – низкий потенциал воспроизводства и низкая продуктивность. Избыточное количество кормов – низкий потенциал воспроизводства и высокая продуктивность [4].

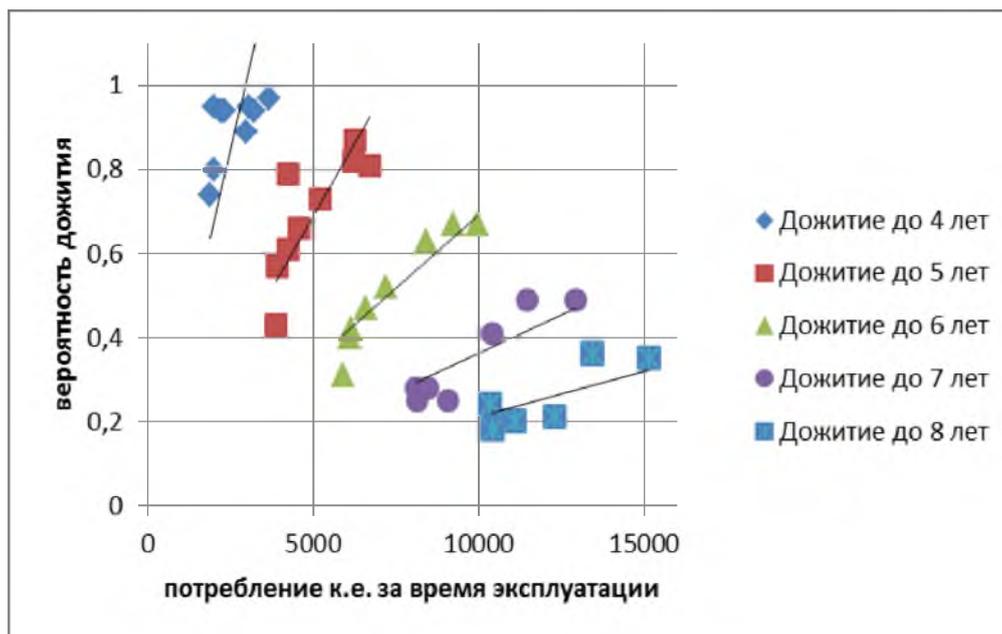


Рис.4. Зависимость дожития коров различных возрастов от кормления

Вышеизложенное ставит задачу исследования вероятностных процессов выбытия и воспроизводства в условиях достаточного и избыточного кормления в группе высокопродуктивных коров.

На основе модели восстановления, дополненной фактором кормления, возможно составление перспективных планов восстановления на n интервалов времени. Особый интерес представляет составление прогноза-предостережения численности поголовья КРС и нормативного прогноза, поскольку направленность хозяйств на максимальную продуктивность молочных коров может привести к резкому сокращению численности поголовья из-за невозможности самовоспроизводства каждой отдельной особи.

Литература

1. **Кожневская И.** Теория обновления основных фондов и рекуррентные уравнения. – М.: Статистика, 1971. – 272с.
2. **Еникеев В.Г.** Методология оценки технической оснащенности растениеводства с учетом вероятностной природы ее функционирования // Известия международной академии аграрного образования. – СПб., 2012. - №14. - т.1. - С.31-43.
3. **Галанина О.В.** Имитационное моделирование восстановления молочного стада крупного рогатого скота: Дис... канд. экон. наук: 08.00.13; защищена 12.07.02; утв. 21.02.03. – СПб., 2002. – 142 с.
4. **Грачев В.С.** Возрастная динамика продуктивных и воспроизводительных качеств высокопродуктивного молочного скота // Молочнохозяйственный вестник / ВГМА им. Н.В.Верещагина. - Вологда, 2011. - №1. - С.28-30.

УДК 631

Соискатель **Г.И. САДЫКОВА**
(ИЭИТ ТГУК в г.Худжанде, sadikova.gavhar@mail.ru)**ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ
В УСЛОВИЯХ ТРАНЗИТИВНОЙ ЭКОНОМИКИ**

Общественное питание, инфраструктура, субъекты рынка, комплексы рыночной инфраструктуры, государственная поддержка, рациональность питания

Стратегия рыночной экономики предполагает ускорение социально-экономического развития Республики Таджикистан и регионов, повышение эффективности работы предприятий за счет рационального функционирования рыночного механизма. В этих условиях особую значимость приобретает роль самоорганизации, саморегулирования различных субъектов экономической жизни. Важнейшей сферой хозяйственно-экономической деятельности является общественное питание. С одной стороны, общественное питание способствует сокращению затрат времени домашних хозяйств на приготовление пищи, с другой – одна из форм организации свободного времени населения, что положительно влияет на повышение его качества жизни, здоровья населения с условием сбалансированного и рационального питания.

Переход на рыночные отношения изменил условия, в которых функционируют предприятия общественного питания, а также факторы, влияющих на их развитие.

Носителем экономических отношений субъектов, фактором воспроизводства на всех стадиях является рыночная инфраструктура. Ряд авторов считают, что инфраструктура рынка представляет собой систему специализированных организаций и учреждений, обслуживающих хозяйствующие субъекты рынка. Так, экономист А. Левин отмечает, что инфраструктура – совокупность отраслей и предприятий, занятых обслуживанием функционирующих структур–производственных и непроизводственных [1].

Установлено, что инфраструктура представляет собой совокупность организационно-правовых форм и субъектов, обеспечивающих функционирование рынка.

Рыночную инфраструктуру можно охарактеризовать как составную часть общего устройства рыночной системы, носящей вспомогательный характер с целью обеспечения эффективного функционирования рыночного механизма [2].

По мнению Аминова И.А, под инфраструктурой следует понимать единую сеть фирм, предприятий, организаций, деятельность которых направлена на обеспечение нормальных условий функционирования рыночного механизма [3].

Общественное питание как под отрасль торговли и субъект интегрированного рынка, требует наличия инфраструктурных услуг, создающих нормальные условия для производственного и торгового процесса.

Инфраструктура должна соответствовать следующим критериям:

- услуги инфраструктуры являются необходимым условием эффективного функционирования предприятий общественного питания;
- взаимозависимость конечных результатов деятельности субъектов инфраструктуры и предприятий общественного питания;
- цели инфраструктуры должны определяться мерой воздействия на достижение конечных результатов деятельности предприятий общественного питания;
- деятельность субъектов инфраструктуры должна оцениваться качеством и уровнем обслуживания предприятий общественного питания.

Низкий уровень развития инфраструктуры является одним из факторов низкой инвестиционной привлекательности региональной экономики и деловой активности хозяйствующих субъектов.

Становление и развитие рыночных отношений предполагает реализацию принципиально новых требований к оптимизации организационных структур и связей хозяйствующих субъектов, что объясняется усложнением хозяйственного взаимодействия между предприятиями, регионами.

В настоящее время число предприятий общественного питания региона составляет 808 единиц (2012г.), по сравнению с 2011 г. их число увеличилось на 10,7%. Наряду со строительством новых предприятий с современной материально-технической базой, значительная часть предприятий

использует устаревшее оборудование. Для нормального функционирования предприятий характерно отсутствие достаточного объема оборотных средств, что в свою очередь отражается на качестве обслуживания посетителей.

Инфраструктуру общественного питания как субъекта рынка необходимо исследовать в рамках инфраструктуры национального рынка, что обусловлено институционально-эволюционным подходом, согласно которому система определяет свойства входящих в неё элементов. Такой подход позволяет определить, какие свойства инфраструктуры рынка в целом определяют развитие и характеристики сферы общественного питания. К таким характеристикам следует отнести: наличие различных форм собственности, мобильность экономических ресурсов, свободу ценообразования и т.д.

Эффективное функционирование рыночных отношений предполагает пропорциональность между элементами рыночной инфраструктуры, которые целесообразно объединить в комплексы: материальный, организационный, информационный, нормативно-правовой, финансово-кредитный, кадровый и др. (Рис.)



Рис. 1. Комплексы рыночной инфраструктуры

На развитие инфраструктуры большое влияние оказывает географическое положение территории.

Согдийская область Республики Таджикистан граничит с Узбекистаном, Киргизстаном, в связи с чем при формировании структуры общественного питания важное значение имеют предприятия, обслуживающие внешнеторговый оборот. Большую роль играют организации-посредники, поставляющие сырьё и товары в рамках межрегиональной торговли.

Развитие общественного питания находится в прямой зависимости от степени развития других инфраструктурных звеньев экономики. Так, ухудшение качества транспортных услуг влияет на замедление оборачиваемости продукции и вложенных в неё оборотных средств, росту потребности в банковских кредитах, что создает сложности в работе предприятий общественного питания.

Транспортно-экспедиторское обслуживание, обеспечение предприятий общественного питания продовольственными товарами, тарой, сервисное обслуживание имеет важное значение для данного сектора экономики. Нормативно-правовой комплекс при переходе к рынку, не обеспечивает чёткое соблюдение законов при проведении приватизации, и возникновение мошеннических организаций.

Принятый в 2008 году закон «О торговле в Республике Таджикистан» способствовал укреплению хозяйственных связей между субъектами в сфере обращения, создал правовую базу для

нормального развития торговли, в том числе и общественного питания. Развитие инфраструктуры в значительной степени зависит от уровня социально-экономического развития региона (табл. 1)

Таблица 1. Динамика макроэкономических показателей социально-экономического развития Согдийской области за 2006-2012 гг (в ценах 2012 г)

Показатели	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	Средне годовой темп роста,%
Валовый региональный продукт, млн.сом Темп роста, %	2299,5 106,72	2814,3 87,65	4037,7 98,43	4988,6 108,70	5716,2 124,52	7032,7 140,1	8749,8 122,6	118,2
Продукция промышленности млн.сом Темп роста,%	1349,2 100,96	1466,6 108,7	1529,7 104,3	1603,1 104,8	1968,6 122,8	2437,1 123,8	2995,1 122,9	110,5
Продукция сельского хозяйства, млн.сом Темп роста,%	2514 107,8	2601 99,7	2722 86,4	2897 130,8	2957 102,1	4112 139,1	4525 110,0	108,1
Денежные доходы населения, млн.сом Темп роста,%	91,70 103,4	132,42 95,2	174,48 73,5	202,49 105,8	277,96 121,7	289,23 116,4	304,12 123,1	113,2
Внешнеторговый оборот, млн.сом Темп роста,%	544,5 117,0	765,1 140,5	1037,2 139,5	809,3 75,8	944,6 116,7	1215,4 128,7	1769,9 145,6	115,9
Розничный товарооборот, млн.сом Темп роста,%	990,1 102,35	1209,1 122,1	1920,3 158,8	2322,4 120,9	2779,311 9,7	2844,1 102,3	3397,8 119,5	116,7

Расчеты автора. Источник: Статистический сборник: Согдийская область, 20013г.

Так за период с 2006 по 2012 г.г ВРП Согдийской области вырос в 3,8 раза, среднегодовой темп роста составил 118,2%. Объем промышленной продукции за анализируемый период возрос в 2,2 раза, продукции сельского хозяйства в 1,8 раза. Не смотря на относительно высокие среднегодовые темпы роста, реальный сектор экономики развивается недостаточно эффективно. В этой связи импорт зависимость страны и регионов находится на высоком уровне. Денежные доходы населения в среднем на одного человека в Согдийской области составляет 369,42 сомони (75,0 долл США), что также не позволяет в широком масштабе пользоваться услугами общественного питания, особенно в сельской местности. Анализ данных этой таблицы позволяет сделать следующие выводы:

-ассортимент продукции предприятий общественного питания формируется за счет внутри региональных и вне региональных источников поступления товаров, а поставщики являются поставщиками - изготовителями и поставщиками –посредниками. Традиционно поставщики – изготовители занимаются поставками скоропортящихся продовольственных товаров, изготовленных из местного сырья, а также сельскохозяйственной продукции фермерских, дехканских хозяйств и личные подсобные хозяйства.

Важным поставщиком предприятий общественного питания являются сеть оптовых посредников, роль которых значительно возрастет в условиях невозможности полностью обеспечить потребности предприятий за счет местных источников.

При выборе посредника предприятия общественного питания должны изучить возможные объемы платных услуг посредников, их местонахождение, ассортимент продукции, что оказывает большое влияние на издержки и доходность предприятий общественного питания.

Одним из основных источников поступления товаров в регион является импорт. В этой связи для хозяйствующих субъектов Согдийской области как приграничного региона, необходимо наличие мобильной системы организаций, обслуживающих внешнеторговый оборот. В настоящее время на территории области функционируют 20 таможенных постов и отделений.

В связи с критическим состоянием аграрного сектора республики, ростом численности населения, зависимость поставок в регион всё более увеличивается. Так, за период с 2006 г по 2012 г. импорт продовольственных товаров составил в общей объеме импорта – 20,5%.

Причинами сложившейся ситуации являются: снижение спроса на товары национальных производителей на мировом рынке, нехватка оборотных средств и высокие проценты по банковскому кредиту. В настоящее время банковский сектор области включает 16 банков. Однако относительно высокие процентные ставки по кредиту сдерживают развитие общественного питания.

Переход на рыночные отношения создал условия для быстрого развития предпринимательства. Число предприятий малого бизнеса в Согдийской области составляет 931 единиц, из них в торговле и общественном питании 420 ед. выручка от реализации продукции (работ и услуг) составила за 2012 г. – 5997 млн.сомони. В общественном питании необходимо распространение таких форм его организации, которые должны быть максимально ориентированы на малое предпринимательство.

Однако, в сравнение с другими странами в Таджикистане не достаточно создан соответствующий климат предпринимательской среды, о чем свидетельствуют рейтинговые оценки состояния предпринимательской среды Таджикистана международными организациями. Так, по данным Всемирного банка, в рейтинг – индекс «Doing Business-2013» среди 189 стран Таджикистан занимает 166 место, в 2012 г. он занимал 177 место.

Вместе с тем на современном этапе развития региональной экономики общественное питание области развивается высокими темпами, о чем свидетельствует данные табл 2.

Таблица 2. Динамика оборота предприятий питания Согдийской области за 2006-2012 гг.

Показатели	2006 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2012 в % к	
					2006 г.	2011 г.
Розничный товарооборот, всего млн.сомони	990,1	2779,3	2844,1	3397,8	3,43р	119,5р
В том числе: Оборот предприятий общественного питания	38,3	110,53	131,98	169,36	4,4р	128,3р
Удельный вес оборота предприятий общественного питания, %	3,87	3,98	4,64	4,98	+1,11р	+0,34р
Число предприятий общественного питания	852	787	730	808	110,7р	94,8р

Расчеты автора. Источник: статистический сборник, согдийская область, 20013г.

Так, за период с 2006 по 2012 г. оборот предприятий общественного питания возрос в 4,4 раза, удельный вес в розничном товарообороте области увеличился на 1,11 %.

На развитие общественного питания оказывает влияние такая структурная составляющая инфраструктуры как социальная сфера – образование, здравоохранение, культура и тд., способствующие формированию доходов населения и рациональному питанию населения.

С целью совершенствования инфраструктуры общественного питания целесообразно:

- обеспечение правовой базы, адекватно сложившейся рыночной ситуации;
- обеспечение полной и качественной информации о состоянии рынка услуг;
- применение новых разнообразных форм организации питания;
- совершенствование системы финансовых и кредитных отношений и тд.

Таким образом, эффективность функционирования и развития общественного питания, как на национальном, так и региональном уровнях в значительной степени зависит от состояния его инфраструктуры и внешних факторов, эффективного рыночного механизма всего экономического комплекса.

Литература

1. Левин А. Рыночная инфраструктура // Коммерческий вестник. – 1991. – №13 С. 51-52.
2. Коваленко Н.Я. Экономика сельского хозяйства- М.: Экмос, 2009.
3. Аминов И.А. Продовольственный рынок: проблемы развития товарно-торгового бизнеса. – Душанбе: Ирфон, 2013.
4. Баграева Э.А. Экономика предприятия общественного питания. – Красноярск, 2009. – 589 с.
5. Левин А. Рыночная инфраструктура. // Коммерческий вестник. 1991. – № 13. – С.51-52.
6. Факеров Х.Н. Теория и практика становления инфраструктуры потребительского рынка. - Душанбе: Ирфон, 2002.
7. Статистический сборник «Таджикистан: 20 лет государственной независимости», Душанбе, 2011
8. Статистический ежегодник Согдийской области – 2013. – Худжанд, 2013.

УДК 330.322

Канд. экон. наук **И.В. БЕЛИНСКАЯ**

(СПбГАУ, belinska@yandex.ru)

Канд. экон. наук **С.С. КОРАБЕЛЬНИКОВА**

(СПбГАСУ, kss_gasu@mail.ru @yandex.ru)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ В СФЕРЕ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Государственно-частное партнерство, инвестиционные проекты, социальный эффект

Санкт-Петербург, как большинство мировых мегаполисов с богатой историей, подчиняется общему правилу сосредоточения в центральных районах города наибольшего количества культурных и административных учреждений, исторических достопримечательностей и памятных мест. За последние 10 лет количество личного автотранспорта в Санкт-Петербурге увеличилось в полтора раза, число автомобилей в личном пользовании составляет 1 376,6 тыс. автомобилей и 86,7 тыс. автомобилей принадлежит юридическим лицам. Уровень автомобилизации по легковым автомобилям составляет 310 автомобилей на 1 000 жителей [1].

В то же время распределение улично-дорожной сети (УДС) Санкт-Петербурга отличается высокая неравномерность: ее плотность в районах исторической застройки (Центральный, Адмиралтейский, Петроградский районы) в 2,8-3,9 раза выше, чем в районах новостроек (Приморский, Фрунзенский, Московский и Выборгский районы). Плотность магистральной сети исторически сложившихся районов превышает этот показатель в новых районах в 2,4-4,4 раза. Рекомендуемые значения показателя плотности УДС находятся в диапазоне 4,0-5,5 км/кв.км; «современный показатель плотности УДС в 7 районах Санкт-Петербурга из 18-ти ниже рекомендуемого» [2].

Важнейшей проблемой существующей УДС Санкт-Петербурга является отставание ее развития от темпов автомобилизации и темпов градостроительного освоения новых территорий, что порождает низкий уровень транспортного обслуживания жителей данных районов. Уплотнение застройки центра города в совокупности с ростом количества автотранспорта привели к возникновению транспортного коллапса в городе. В настоящее время существует два основных способа решения этой проблемы, которые можно разделить на организационные и строительно-дорожные.

К организационным, по мнению Ольги Соколовой, руководителя направления по транспортному планированию при Министерстве транспорта Российской Федерации, относятся те или иные ограничивающие меры, направленные на сокращение транспортного потока, имеющего доступ к центральным районам:

- ограничение въезда для определенных категорий транспортных средств;
- распределение возможности въезда в зависимости от чисел месяца или дней недели;

- регулирование транспортных потоков путем установления одностороннего движения;
 - установление зон платного въезда и других мероприятий, направленных на минимизацию въезда личного автотранспорта в центральные районы [3].

Однако только организационные меры не в состоянии справиться со все возрастающим транспортным потоком. Поэтому представляется необходимым использовать синтез организационных и строительно-дорожных мероприятий, к которым относится строительство новых улиц, одно- и многоуровневых развязок, перехватывающих парковок и т.п.

Эффективным методом реализации строительно-дорожных мероприятий по разгрузке центральных районов города от автомобильного транспорта является возможность направления транспортных потоков по надземным несущим конструкциям-эстакадам. Такой подход предоставляет возможность однонаправленного движения транспортных средств, исключая проблему перекрестков, светофорного регулирования, и может привести к значительному повышению скорости движения в городской черте.



Рис. 1. План-схема комплекса кольцевых западных сооружений

Однако данный способ борьбы с «транспортной напряженностью» представляется бесперспективным в исторически-значимых районах больших городов, так как размещение дорожного полотна на эстакадах потребует выделения дополнительных участков для устройства опор, а в центральных районах практически отсутствуют свободные участки земли. Территории же, образующиеся в результате сноса не представляющих исторической ценности зданий, целесообразно использовать с большей экономической выгодой в случае размещения на них деловых комплексов или жилых зданий повышенной комфортности. В случае использования подэстакадных пространств элементов дорожной инфраструктуры и «предприятий-спутников», таких как ремонтные мастерские, кафе и магазины, их совокупная экономическая эффективность является незначительной по сравнению с получаемой при строительстве офисов, гостиниц или жилых кварталов. Кроме того, рассматривая вопрос о возможности строительства надземных несущих конструкций-эстакад,

следует иметь в виду историческую значимость зданий и памятников архитектуры Санкт-Петербурга. Для центральных районов Санкт-Петербурга, представляющих значительную историческую и культурную ценность и внесенных ЮНЕСКО в список памятников всемирного наследия, возможность многоуровневого размещения автомагистралей практически исключена.

Представляется достаточно перспективным опыт реализации проектов надземных тоннелей. На настоящий момент в Санкт-Петербурге реализован только один проект движения автомобильного транспорта по тоннелю – это подводный тоннель под судопропускным сооружением С-1 в составе Комплекса защиты Санкт-Петербурга от наводнений.

Использование тоннелей имеет определенные преимущества перед всеми остальными способами разрешения транспортных проблем. Тоннели позволяют обеспечить постоянную скорость движения транспортного потока, избежать взаимного пересечения транспортных потоков, создать комфортную для водителей среду, тем самым повышая безопасность движения.

Следует, однако, учитывать, что при существующем составе грунтов в Санкт-Петербурге, а также при том, что строительство большого тоннеля является крайне затратным и долгосрочным проектом, возведение такого строительного сооружения, предназначенного для длительной работы, требует особенно тщательного расчета движения транспортных потоков, точек входа и выхода тоннеля, детального технико-экономического обоснования проектов.

В существующих экономических условиях долгосрочные и затратные проекты по строительству подземных туннелей целесообразно осуществлять с привлечением не только государственного, но и частного капитала, позволяющего привлекать средства предпринимателей и активно использовать административные возможности органов государственного управления.

Механизм государственно-частного партнерства (ГЧП) подразумевает долгосрочное взаимовыгодное сотрудничество между государством и частным сектором в целях эффективной и качественной реализации общественно значимых проектов [4]. Использование ГЧП позволяет привлекать средства для реализации проектов, имеющих большое социальное значение для региона (города). Механизм государственно-частного партнерства основан на разработке единых стратегических целей и задач для государственного сектора и частных предприятий (группы компаний).

Наиболее распространённым в Российской Федерации типом государственно-частного партнерства является концессия, т.е. такой тип сотрудничества частного бизнеса и государства, при котором на договорной основе частному предпринимателю предоставляются в пользование государственные ресурсы или имущество, при этом пользователь ресурсов уплачивает государству определенную договором концессионную плату, которая определяется на основании результатов, ожидаемых от реализации того или иного проекта. Этот тип государственно-частного партнерства особенно часто используется при реализации социальных проектов, таких как строительство образовательных и медицинских учреждений, на что зачастую не хватает средств у местных властей.

В настоящее время государственно-частное партнерство реализуется на основании норм Гражданского кодекса и Федерального закона от 21.07.2005 № 116-ФЗ «О концессионных соглашениях» в различных формах – от BOT (Built – Transfer - Operation), в которой концессионер осуществляет строительство и эксплуатацию объекта в течение определённого срока, а затем объект передается в собственность государства, до Turnkey («под ключ»), когда строительство объекта осуществляется по заказу государства в рамках полной организационной самостоятельности.

К числу наиболее успешных примеров государственно-частного партнерства в сфере строительства относятся следующие:

- реконструкция и развитие международного аэропорта «Пулково» в Санкт-Петербурге (срок соглашения о партнерстве – 30 лет);
- строительство и эксплуатация на платной основе участка автомагистрали М-10 «Москва–Санкт-Петербург» (срок соглашения о партнерстве – 30 лет);
- строительство нового выхода на МКАД с трассы М1 «Беларусь» (срок соглашения о партнерстве – 30 лет);
- строительство и эксплуатация мусороперерабатывающего завода мощностью 350 тыс. тонн в год (срок соглашения о партнерстве – 30 лет);

- строительство и эксплуатация на платной основе части автомагистрали по западной границе Санкт-Петербурга (срок соглашения о партнерстве – 30 лет);

- реконструкция и эксплуатация Северной водопроводной станции в Санкт-Петербурге (срок соглашения о партнерстве – 30 лет).

Указанные проекты, построенные на принципах государственно-частного партнерства, в настоящее время имеют значительный социально-экономический эффект для экономической системы Санкт-Петербурга, благотворно влияя на соотношение расходных и доходных статей бюджета региона. Важным аспектом использования механизма ГЧП является также активизация инвестиционной активности бизнес-сообщества и более успешная реализация функций социальной ответственности.

В целом необходимо отметить, что реализация крупных инвестиционных проектов в социальной сфере эффективна только в случае использования консолидированных финансовых потоков и диверсификации управленческих функций.

Литература

1. Аналитическое агентство АВТОСТАТ. URL: <http://www.autostat.ru/news/view/18479/> (Дата обращения 15.05.2015).
2. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 22.11.2011 № 1603 «Целевая программа «Развитие транспортного комплекса Санкт-Петербурга до 2015 года» (с изменениями на 9 июня 2014 года). База законов. URL: <http://bazazakonov.ru/doc/?ID=3137076> (Дата обращения 15.05.2015).
3. Соколова О.И. У проблемы парковок есть простое решение// Газета «Утро». URL: <http://www.utro.ru/articles/2015/03/06/1236528.shtml> (Дата обращения 15.06.2015).
4. Грицко Е.В. Государственно-частное партнерство как эффективный инструмент реализации проектов в сфере строительства автомобильных дорог //Социальная сеть Pandianet.ru URL: <http://pandia.ru/text/79/336/9004.php> (Дата обращения 18.08.2015).

УДК 631.16. 162

Канд. экон. наук **Ю.С. БОГЗЫКОВ**
(ФГБНУ Калмыцкий НИИ сельского хозяйства, bys_kniish@mail.ru)
Канд. экон. наук **Р.Д. МАНДЖИЕВА**
(СПбГАУ, manroza@mail.ru)

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КООПЕРАТИВОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАЛМЫКИЯ

Производственные кооперативы, финансовые результаты, прибыль/убыток, активы, капитал, задолженность, государственная поддержка

Важнейшим звеном агропромышленного комплекса Калмыкии являются сельскохозяйственные производственные кооперативы (СПК), финансово-экономическое положение которых определяет состояние всего народнохозяйственного потенциала, уровень продовольственной безопасности республики и социально-экономическую обстановку в обществе. В настоящее время в республике насчитывается 61 СПК, что составляет 65% от общего числа крупных и средних сельскохозяйственных организаций [1].

Важную роль в вопросе правильной оценки финансового состояния аграрных формирований играет экономический анализ. Ключевым показателем финансового состояния организаций, комплексно отражающим их хозяйственную деятельность в форме денежных накоплений, является прибыль.

Таблица 1. Финансовые результаты деятельности сельскохозяйственных организаций

Показатели	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Организации, получившие прибыль, единиц	61	56	54	49	45
Прибыль до налогообложения, млн. руб.	309,3	415,7	264,5	356,6	228,8
Сумма прибыли в расчете на одно прибыльное хозяйство, млн. руб.	5,1	7,4	4,9	7,3	5,1
Организации, получившие убыток, единиц	16	6	8	5	11
Убыток до налогообложения, млн. руб.	21,2	19,2	36,6	20,7	47,4
Убыток в расчете на одну убыточную организацию, млн. руб.	1,3	3,2	4,6	4,1	4,3
Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток до налогообложения), млн. руб.	288,1	396,6	227,9	335,9	181,4
Рентабельность продукции, %	18,0	13,8	11,0	15,9	12,7

Темпы роста сальдированного финансового результата сельскохозяйственных организаций за анализируемый период были подвержены значительным колебаниям. Если в 2009 г. по отношению к предыдущему году он составил 137,7%, то уже в 2012 г. был на уровне 54,0%, что объясняется ухудшением природно-климатических условий региона, а именно засушливыми весенним и летним периодами.

От результатов, полученных по итогам финансово-хозяйственной деятельности, зависит финансовая стабильность организаций.

Удельный вес организаций сельского хозяйства, получивших прибыль, незначительно увеличился с 79,2% в 2008 г. до 80,4% в 2012 г. при сохранившейся общей тенденции уменьшения количества организаций. В среднем по России в 2012 г. этот показатель составил 75,2%, в ЮФО на уровне 81,1%.

Таблица 2. Оценка прибыли от реализации продукции и прибыли до налогообложения, млн. руб.

Показатели	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	Изменение 2012 г. к 2008 г.	2012 г. в % к 2008 г.
Выручка от продаж	1310,2	1411,5	1433,9	1695,0	1689,7	379,5	129,0
Себестоимость проданных товаров, продукции, работ, услуг	1110,2	1239,5	1291,3	1462,3	1496,2	359,0	134,8
Валовая прибыль	200,1	172,1	142,6	232,6	193,5	-6,6	96,7
Прибыль (убыток) от продаж	200,0	171,6	142,5	232,6	190,5	-9,5	95,3
Прибыль (убыток) до налогообложения	288,1	396,6	227,9	335,9	181,4	-106,7	62,7

На основании данных табл. 2 видно, что основную часть прибыли организации получают от реализации продукции и услуг. Наибольший объем прибыли от продаж за рассматриваемый период получен в 2011 г. – 232,6 млн. руб., а наименьший в 2010 г. – 142,5 млн. руб. С 2008 по 2012 гг. наблюдалась тенденция волнообразного изменения данного показателя. В 2012 г. прибыль от продаж составила 190,5 млн. руб. и по сравнению с 2011 г. уменьшилась на 18,1%.

Несмотря на то, что общий объем выручки от продаж в 2012 г. по сравнению с 2008 г. вырос на 29,0%, в целом прибыль от реализации снизилась на 4,7% за счет увеличения роста затрат на производство продукции (на 34,8%).

Несмотря на рост цен производителей на реализованную сельскохозяйственную продукцию в 2012 г. по сравнению с 2011 г. (индекс цен 123,1% декабрь 2012 г. к декабрю 2011 г.) в сельском хозяйстве республики наблюдалось увеличение объемов убытка в организациях, занимающихся сельским хозяйством, в 2012 г. к предыдущему году (темп роста – в 2,3 раза), сложившееся в результате неурожая у зернопроизводителей и, соответственно, отсутствия кормов в животноводстве.

На конец 2012 г. сельхозтоваропроизводители располагали совокупным капиталом в размере 4394,3 млн. руб. для осуществления деятельности. За анализируемый период увеличение объема активов происходило планомерно, с тенденцией к увеличению. Наибольшее различие объемов в структуре оборотных и внеоборотных активов было отмечено в посткризисный 2009 г. – 46,0% и 54,0% соответственно, а наименьшее в 2012 г. – 49,8% и 50,2%. В структуре прироста активов наблюдается незначительное перетекание активов от внеоборотных к оборотным, что говорит о поступательном преодолении кризисных явлений в этом секторе экономики. Для увеличения эффективности управления активами предприятия, позволяющего положительно влиять на финансовую устойчивость, необходимо принимать более решительные меры к снижению доли внеоборотных активов. Размер и структура активов крупных и средних сельскохозяйственных организаций представлены в табл. 3.

Таблица 3. Структура и размеры активов крупных и средних сельскохозяйственных организаций

Показатели	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	Прирост (+) активов 2012 г. к 2008 г.
Наличие средств на конец года, млн. руб.						
Внеоборотные активы	1546,4	1789,9	1856,7	1963,1	2204,8	658,4
Оборотные активы	1390,6	1527,4	1682,1	2070,8	2189,5	798,9
Итого	2937,0	3317,3	3538,8	4033,9	4394,3	1457,3
Структура средств, %						
Внеоборотные активы	52,7	54,0	52,5	48,7	50,2	-2,5
Оборотные активы	47,3	46,0	47,5	51,3	49,8	+2,5
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	-

Капитал и финансовые ресурсы имеют одну природу. Однако капитал – это стоимость финансовых ресурсов, пущенных предприятием в оборот и приносящих доходы от этого оборота. В этом смысле капитал становится превращенной формой финансовых ресурсов, так как он не может продолжительное время оставаться в виде денежных средств [2].

Формирование капитала по типу собственности наблюдается как за счет собственных, так и за счет заемных источников. Динамика и структура источников капитала представлена в табл. 4.

Таблица 4. Динамика и структура источников капитала

Показатели	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	Прирост (+) капитала 2012 г. к 2008 г.
Наличие средств на конец года, тыс. руб.						
Собственный капитал	1824,7	2173,9	2188,2	2586,0	2754,4	929,7
В том числе:						
Уставный капитал	627,4	628,5	653,8	765,4	822,3	194,9
Добавочный капитал	633,3	609,2	619,6	594,8	705,6	72,3
Резервный капитал	124,2	174,8	195,0	380,0	453,7	329,5
Нераспределенная прибыль	439,8	761,4	719,7	845,8	772,8	333,0
Заемный капитал	1112,4	1143,4	1350,6	1447,9	1639,9	527,5
Итого	2937,1	3317,3	3538,8	4033,9	4394,3	1457,2
Структура средств, %						
Собственный капитал	62,1	65,5	61,8	64,1	62,7	+0,6
В том числе:						
Уставный капитал	21,4	18,9	18,5	19,0	18,7	-2,7
Добавочный капитал	21,6	18,4	17,5	14,7	16,1	-5,5
Резервный капитал	4,2	5,3	5,5	9,4	10,3	+6,1
Нераспределенная прибыль	14,9	22,9	20,3	21,0	17,6	+2,7
Заемный капитал	37,9	34,5	38,2	35,9	37,3	-0,6
Итого	100	100	100	100	100	-

За анализируемый период стоимость активов крупных и средних организаций сельского хозяйства на 62,7% была обеспечена за счет собственных средств, где наибольшее значение составил уставный капитал – 29,9%, а наименьшее значение наблюдается у средств резервного капитала – 16,5%, при общей тенденции его увеличения. Увеличение резервного капитала вызвано опасением сельхозтоваропроизводителей противостоять возможным издержкам, связанным с отсутствием возможности покрытия общих убытков.

Общая сумма собственного капитала на конец 2012 г. по сравнению с 2008 г. увеличилась на 929,7 млн. руб., или на 33,8%. Изменение собственного капитала в 2012 г. по отношению к 2011 г. произошло за счет увеличения суммы уставного капитала (на 7,4%), добавочного капитала (на 18,6%), резервного (на 19,4%) при одновременном уменьшении нераспределенной прибыли (на 9,4%) [3].

Заемный капитал не претерпел значительных изменений. Наблюдается поступательное увеличение обязательств при сохраняющейся общей тенденции стагнации в структуре капитала на уровне 37,3% , что позволяет говорить о финансовой независимости предприятий.

Финансовое состояние сельскохозяйственных предприятий оценивается и с точки зрения их платежеспособности, то есть возможности своевременно и в полном объеме провести расчеты по кредиторской задолженности: расчеты с работниками по оплате труда, с поставщиками и подрядчиками за полученные товары и услуги, с бюджетными и внебюджетными фондами, с банками по ссудам и кредитам [2].

На протяжении всего анализируемого периода (табл. 5) кредиторская задолженность превышала дебиторскую (на конец 2008 г. в 3,0 раза, на конец 2012 г. – в 2,4 раза), что говорит о негативном состоянии расчетов на предприятиях. То есть сельскохозяйственные предприятия республики работают практически на исполнение своих обязательств по кредитам, даже при условии своевременности расчетов потребителей с сельскохозяйственными организациями у них недостаточно средств рассчитаться по своим долговым обязательствам.

Таблица 5. Соотношение дебиторской и кредиторской задолженности

Показатели	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Сумма дебиторской задолженности на конец года, млн. руб.	220,4	230,7	226,9	231,1	326,9
Удельный вес в валюте баланса дебиторской задолженности, %	7,5	7,0	6,4	5,7	7,4
Сумма кредиторской задолженности (включая прочие долгосрочные обязательства) на конец года, млн. руб.	656,3	556,9	567,7	633,5	782,1
Удельный вес кредиторской задолженности в валюте баланса, %	22,3	16,8	16,0	15,7	17,8
Приходится дебиторской задолженности на рубль кредиторской задолженности, руб.	0,34	0,41	0,40	0,36	0,41

Таблица 6. Изменение оборачиваемости дебиторской и кредиторской задолженности

Показатели	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Средний срок погашения дебиторской задолженности, дни	33	28	32	39	50
Средний срок погашения кредиторской задолженности, дни	93	78	81	78	98
Количество оборотов дебиторской задолженности за год	11,1	13,0	11,4	9,4	7,2
Количество оборотов кредиторской задолженности за год	3,9	4,7	4,5	4,7	3,7

Так как сельскохозяйственное производство обладает высокой специфичностью в части высокой зависимости от природно-климатических условий, срок погашения кредиторской задолженности сложился значительно больше, чем дебиторской задолженности, что могло быть следствием несбалансированности денежных потоков. Увеличение сроков погашения дебиторской задолженности и небольшое количество оборотов за год может свидетельствовать о недостаточно активной работе по взысканию задолженности и о наличии значительного количества просроченных счетов к оплате [1].

Одними из главных критериев для оценки финансового состояния предприятий являются показатели финансовой устойчивости и платежеспособности.

Анализ платежеспособности необходим не только для самой организации с целью оценки и прогнозирования его дальнейшей финансовой деятельности, но и для ее внешних партнеров и потенциальных инвесторов.

Таблица 7. Показатели платежеспособности и финансовой устойчивости организаций

Показатели	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Коэффициент текущей ликвидности	178,5	195,3	181,7	213,2	187,4
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	22,0	27,4	21,0	33,4	25,1
Коэффициент автономии	63,1	66,6	62,5	65,8	62,7

Коэффициент текущей ликвидности является основным показателем платежеспособности и дает общую оценку ликвидности активов, показывая, сколько рублей текущих активов предприятия приходится на один рубль текущих обязательств. Нормативным ограничением считается 200. В 2012 г. в среднем по виду деятельности «сельское хозяйство, охота и предоставление услуг в этих областях» коэффициент текущей ликвидности находился ниже нормативного значения, что говорит о вероятных трудностях в погашении организациями своих текущих обязательств.

Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами относится к коэффициентам финансовой устойчивости, характеризует наличие у предприятий собственных оборотных средств, необходимых для их финансовой устойчивости. На протяжении всего наблюдаемого периода коэффициент больше рекомендуемого значения 10%, что свидетельствует о том, что сельхозтоваропроизводители в значительной степени выполняют постановление Правительства Российской Федерации от 20 мая 1994 года № 498 "О некоторых мерах по реализации законодательства о несостоятельности (банкротстве) предприятий".

Коэффициент автономии (коэффициент финансовой независимости) характеризует отношение собственного капитала к общей сумме капитала (активов) организации. Коэффициент показывает, насколько организация независима от кредиторов. Чем меньше значение коэффициента, тем в большей степени организация зависима от заемных источников финансирования, тем менее устойчивое у нее финансовое положение. общепринятое нормальное значение коэффициента автономии 50% и более (оптимальное 60-70%). Чем больше у организации доля внеоборотных активов (фондоемкое производство), тем больше долгосрочных источников требуется для их финансирования, а значит, больше должна быть доля собственного капитала (выше коэффициент автономии). Необходимо отметить, что за весь анализируемый период коэффициент автономии сельскохозяйственных организаций в Республике Калмыкия находился в оптимальном значении и в конце 2012 г. составил 62,7%.

За последние годы в сельском хозяйстве удалось нарастить сельхозпроизводство, это было приоритетной задачей Госпрограммы развития сельского хозяйства на 2008-2012 годы, но для более позитивного роста в аграрном секторе всех принимаемых мер и финансовых вливаний оказывается недостаточно [3]. Наблюдается уменьшение количества основной техники. Так в 2012 г. было приобретено 49 единиц тракторов и комбайнов зерноуборочных, что на 9 единиц меньше показателей 2011 г. и на 27 единиц меньше данных 2010 г. Большое количество тракторов, комбайнов и других сельскохозяйственных машин выработало положенный по нормативам срок эксплуатации. Вследствие этого в хозяйствах ремонт техники и приведение ее готовности к работе зачастую проводится за счет разукомплектования других машин этого типа.

Однако приходится констатировать, что темпы роста в сельскохозяйственной отрасли оказались ниже ожидаемых, что вызвано нехваткой и изношенностью производственных мощностей. Важным принципом новой госпрограммы является сбалансированность производство продукции с ее дальнейшей переработкой и последующей реализацией. Целесообразно, сохраняя рост производственных показателей, наращивать мощности по переработке пищевой промышленности, развивать логистику и инфраструктуру продовольственных рынков.

В новую Госпрограмму вошли как меры государственной поддержки, доказавшие свою эффективность в течение последних пяти лет, так и новые направления [2]. Новшествами Госпрограммы являются:

1. С учетом стратегических приоритетов в отдельную подпрограмму выделено «развитие мясного скотоводства», что является существенным подспорьем животноводам Калмыкии.

2. На модернизацию производства нацелена программа по обновлению сельхозтехники через «Росагролизинг» и реализацию отечественных сельхозмашин со скидкой.

3. Впервые в список получателей субсидируемых инвесткредитов добавлены переработчики сельхозпродукции.

4. В отношении мер государственной поддержки в условиях ВТО. Чтобы соответствовать требованиям ВТО, пришлось отказаться от мер прямого субсидирования кредитов на проведение сезонных работ, приобретение удобрений и средств химизации. С 2013 г. а начал переход к более эффективным мерам, например, таким, как «несвязанная» поддержка доходности в отрасли – субсидии на 1 га посевных площадей.

Теперь сельхозтоваропроизводители, занимающиеся мясным скотоводством, смогут получить субсидии на кредиты сроком до 15 лет. Начиная с 2013 г., при субсидировании процентной ставки по

инвесткредитам из федерального бюджета будет компенсироваться 2/3 ставки рефинансирования ЦБ и в пределах 1/3, но не менее 20% ставки рефинансирования из бюджетов субъектов Российской Федерации. Исключение сделано для производителей молока – в размере 80% ставки рефинансирования из средств федерального бюджета и не менее 20% ставки из региональных бюджетов, а также производителей мяса крупного рогатого скота – в размере 100% ставки рефинансирования из средств федерального бюджета и в пределах 3 процентных пунктов сверх ставки рефинансирования из региональных бюджетов. По кредитным договорам, заключенным до 2013 г., сохраняются прежние условия.

Л и т е р а т у р а

1. **Богзыков Ю.С., Котеев В.Б.** Факторы экономической эффективности мясного скотоводства в сельскохозяйственных производственных кооперативах Республики Калмыкия // Агропродовольственная политика России. – 2013. – №3. – С. 65-67.
2. **Богзыков Ю.С., Манджиева Р.Д.** Оценка мер государственной поддержки сельскохозяйственной кооперации на региональном уровне // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. – №34. – С.107-112.
3. **Сельское хозяйство, охота и лесоводство в Республике Калмыкия** // Статистический сборник. – Калмыкия: Калмыкиятат, 2014. – 160 с.

УДК 631.12

Доктор экон. наук **В.А. ТКАЧЕНКО**
(СПбГАУ, vat2005@mail.ru)

АГРАРНЫЕ РЕФОРМЫ НА КУБЕ

Аграрная реформа, органическое земледелие, инновационный ресурс

После победы Кубинской революции в 1959 году правительством Острова свободы было принято решение о проведении аграрной реформы.

Для решения этой сложной и насущной проблемы Куба обратилась к Советскому Союзу, и наша страна направила соответствующих специалистов.

На Кубе был создан Институт Аграрной Реформы (INRA), который возглавлял в то время Карлос Рафаэль Родригес. Он четко поставил задачи преодоления монокультуры сахарного тростника в сельском хозяйстве, формирование на национализированных землях сельскохозяйственных кооперативов и народных имений (госхозов), а также организации и проведения сельхоз. работ в этих новых хозяйствах.

В это время на Кубу из нашей страны поступили трактора, различная сельхозтехника, минеральные удобрения, пестициды, что позволило сформировать современные госхозы (Granjas del Pueblo), которые в доли земельного фонда занимали около 70%, кооперативы (Cooperativa Agricola) – 25% и фермерские хозяйства (fincas) – около 5%, где осваивались индустриальные технологии по возделыванию различных сельскохозяйственных культур: зерновых, овощей, кукурузы, фасоли, сои, картофеля, риса, хлопка. Таким образом, преодолевалась монокультура и шло становление поликультуры в сельском хозяйстве Кубы.

Аграрная реформа 1959-1989 гг. основывалась на внедрении индустриальных технологий, новациях в организациях производства, труда и управлении, а также на политической воле руководителей страны. Это позволило Кубе увеличить производство сахара-сырца в 3,5 раза, обеспечить население рисом собственного производства, повысить потребление продуктов питания более чем в два раза[1].

Успешно решались и социальные проблемы: повышался уровень и качество жизни. Так, средняя продолжительность жизни на Кубе достигла: 78 лет: женщины – 79,3 года, мужчины – 72,6 года (намного выше нынешних российских показателей)[2].

Социально-экономическое развитие Кубы после революции 1959г., несмотря на все перипетии на её пути, доказали свое превосходство даже над американской моделью развития. По многим показателям Куба не только догнала, но и перегнала США (образование, медицинское обслуживание, средняя продолжительность жизни, по сокращению показателей детской и общей смертности населения). Да, доля ВВП на душу населения на Кубе значительно ниже, чем в США. Здесь меньше автомашин, компьютеров, всевозможных плееров и других средств. Но техника и блага призваны служить жизни, делать её здоровой и продолжительной, а не наоборот. По этим основным синтетическим показателям жизни Куба идет наравне с США, а иногда и впереди. Вот такая реальность!

При реформировании аграрного сектора Кубы социальные и экологические проблемы и теперь имеют приоритетное значение.

В настоящее время сельскохозяйственные реформы, начатые в 1990-х гг., называют кубинской «органической революцией», которая, используя богатый арсенал методов органического земледелия, демонстрирует широкие возможности для решения производственных, социально-экономических и экологических проблем.

Из-за прекращения торгово-экономических отношений России с Кубой в начале 1990-х гг. и эмбарго со стороны США появились негативные процессы в аграрной экономике: в 1994 г. производство сельскохозяйственной продукции сократилось до 54% от уровня 1989 г., особенно сильно сократился выпуск сахара и табака.

Не было горячего не только для сельхозпроизводства, но и для армии. В таких условиях крупное индустриальное сельское хозяйство, созданное на Кубе, функционировать не могло: страна одновременно лишалась поставок продуктов питания на основе ранее заключенных договоров и средств для их производства.

Вклад экономистов-аграриев в «органическую революцию» был очень важным, а руководство страны обеспечило социально-политические экономические условия для реализации научного потенциала. При этом пришлось пойти на непростой пересмотр ряда идеологических установок.

Госхозы (народные имения) и кооперативы были трансформированы во множество мелких индивидуальных хозяйств, хотя земля осталась в государственной собственности. Стимулировались арендные формы хозяйствования, особенно небольшие (семейные и групповые). На коллектив из четырех работников выделялась одна кабаллерия (13,4 га) с правом свободной продажи сверхплановой продукции на рынке. Кооперативы объединяются в организации (Союз по кооперативному производству), которые состоят из фермеров, производящих специфическую продукцию. Уменьшение размеров производственных единиц – логичная реакция на невозможность сохранить индустриальные технологии из-за отсутствия ресурсов. Это позволило в определенной мере сохранить сельскохозяйственное производство.

Особого внимания заслуживает опыт Кубы в городском хозяйстве. Городское земледелие зародилось спонтанно в начале 1990-х гг. в провинциальных городах Кубы как естественная реакция на продовольственный кризис. Для сельхозпроизводства использовались все пригодные пригородные участки, которые отводились коллективам, предприятиям, школам, товариществам, отдельным семьям [2].

В 1998гг. в Гаване и ее пригородах было произведено 541 тыс. т продовольствия, что обеспечило до 30% потребности в нем. Во многом этому способствовала помощь государства: консультации специалистов, обеспечение семенами, инструментом, биопрепаратами, компостами, организация водоснабжения.

Городское земледелие высоко оценила ООН, которая создала фонд для поддержки этого направления сельхозпроизводства, ведь это очень важно для других мегаполисов мира: Каира, Мехико, Найроби и ряда других. Конечно, не следует забывать, что речь идет об экстремальной ситуации, когда не важна трудоемкость технологий и соответственно реальная себестоимость продукции. Нужны продукты питания.

Очень важно, что на Кубе проблемы аграрных реформ решаются на научных основах. Активно используются результаты своих и международных научных исследований. Так, в апреле 2015 года в Гаване прошла крупная международная конференция, в которой приняли участие около двух тысяч ученых и специалистов из 30 государств: России, Испании, Германии, Канады и др. На этом форуме особенно активно дебатировались проблемы сельского хозяйства, продовольственной

безопасности, сохранения окружающей среды и управления рисками. Полезность таких форумов, как отмечали многие участники, несомненна для развития инновационных идей в аграрной экономике.

К положительным явлениям проводимой аграрной реформы на Кубе можно отнести и то, что осваиваются технологии возделывания сельскохозяйственных культур по производству органических продуктов, таких как сахар-сырец, кофе, какао и ряд других. Одновременно ведется их сертификация с целью продвижения этой продукции на мировой рынок. Даже фирмы США, несмотря на эмбарго, закупают на Кубе органический сахар через третьи страны.

Куба – лидер органического земледелия, что гарантирует ей рынок сбыта за рубежом по повышенным ценам, а это в современной ситуации исключительно важно.

Проводимая аграрная реформа на Кубе, в основе которой лежит органическое земледелие, не только сыграла решающую роль в преодолении производственного кризиса в стране, но и позволила накопить опыт производства органической продукции, что очень ценно для развития мирового сельского хозяйства[2].

На основании результатов аграрных реформ логично сделать вывод: на Кубе формируется интеллектуальный, научно-инновационный ресурс, с помощью которого можно решать стратегические, производственные и социально-экономические государственные задачи в области аграрного сектора экономики.

В настоящее время (2011-2014 гг.), когда агропромышленный комплекс Кубы стал выходить из кризисного состояния и обеспечивает 2-3% годового прироста внутреннего валового продукта, проявляются прогрессивные тенденции институциональных преобразований. Создаются крупные международные структуры совместно с другими странами: Израилем, Канадой, Бразилией и т.д., в различных отраслях агропромышленного комплекса.[2]

Это позволило Кубе в определенной степени преодолеть эмбарго США, выйти на продовольственный международный рынок и занять там достойное место

Л и т е р а т у р а

1. **35 лет дружбы**, Куба-Ленинград-Санкт-Петербург (Под ред. Н.Г. Елисейевой). СПб: Изд-во торгово-промышленной палаты, 2007.-168с.
2. **Интернет URL: http:// ресурсы: www.ostranah.ru; www.rusiasegundomision@embacuba.ru**

УДК 338.24.01

Доктор экон. наук **Н.П. ИЛЬИН**
(СПбГАУ, ilnik10@hotmail.com)

СИНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПАРАДИГМА СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Бифуркация, теория катастроф, диссипативная структура, диссинергия

Настоятельная потребность формирования новой парадигмы стратегического управления в экономике обуславливается все более явно проявляющейся неспособностью современной экономической науки дать надежные инструменты управления экономикой. Наблюдающееся в настоящее время положение, по оценкам многих ведущих экономистов, является наиболее тяжелым за все последние годы. Утверждения о том, что кризис преодолен, во многом не соответствуют действительному положению в экономике страны. Тяжесть современного кризиса подтверждается фактической невозможностью обоснованного научного прогноза ближайших перспектив экономики, когда ведущие экономисты дают зачастую взаимоисключающие оценки. Сложившееся положение связано как с различными экономическими ограничениями, вызванными политическими причинами, так и некомпетентным менеджментом. Кроме того, ситуация в экономике страны может усугубиться в ближайшее время в связи с возможным кризисом в мировом экономическом хозяйстве в целом.

Современная теория управления во многом базируется на принципах системного анализа. В основе системного подхода лежит рассмотрение объекта управления как целостного комплекса взаимосвязанных элементов или совокупности взаимодействующих объектов. Трудности, с которыми сталкиваются исследователи и менеджеры при обосновании, формировании и реализации систем

управления, заключаются в том, что до настоящего времени не учитываются наиболее существенные особенности управляемых систем, что значительно снижает эффективность управления. В наибольшей степени это проявляется в системах стратегического управления.

Естественным направлением развития теории систем стратегического управления в настоящее время является включение в рассмотрение важнейших особенностей исследуемых объектов в рамках синергетики. Именно идеи синергетики определяют современный тренд совершенствования разработанных ранее подходов в различных областях научного знания. Под синергетикой понимается междисциплинарное направление науки, изучающее общие закономерности явлений и процессов в сложных неравновесных системах на основе присущих им принципов самоорганизации[1]. Самоорганизация рассматривается как процесс упорядочения элементов одного уровня в системе за счёт внутренних факторов, без внешнего направленного воздействия. В качестве самоорганизующейся системы при этом необходимо рассматривать как объект управления, так и саму систему управления. Другими словами, необходим переход к новой синергетической парадигме стратегического управления.

К большим открытым системам можно отнести хозяйствующие организации, которые не могут функционировать автономно, без взаимодействия с окружающей средой. С середины прошлого века к изучению поведения больших сложных систем широко привлекается аппарат термодинамики открытых систем. Исследуя любую большую сложную систему, можно отметить, что функционирование такой системы основывается на реализации двух взаимоисключающих принципов, представляющих две стороны одного процесса ее существования. Один из указанных принципов проявляется в реализации второго начала термодинамики – в законе неубывания энтропии (так называемом физическом смысле второго закона термодинамики). Второй принцип заключается в снижении энтропии за счет спонтанного возникновения в неравновесных больших системах диссипативных структур, способных к самоорганизации.

Возникновение диссипативных структур, очевидно, связано с проявлением нормального закона распределения. Как известно, распределение Гаусса, или нормальный закон распределения, представляет собой распределение вероятностей, в одномерном случае являющееся функцией плотности вероятности, которая совпадает с функцией Гаусса:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}},$$

где параметр μ — математическое ожидание (среднее значение), медиана и мода распределения, параметр σ — среднеквадратическое отклонение, а σ^2 — дисперсия распределения.

Нормальное распределение является непрерывным распределением с максимальной энтропией при заданном математическом ожидании и дисперсии. Однако в общем случае наиболее вероятное состояние системы соответствует распределению, которое близко к равномерному. Этому же состоянию соответствует максимум энтропии. Нормальное распределение можно рассматривать как случай, при котором в системе возможно образование связей между составляющими ее элементами. Образование связи между отдельными элементами уменьшает величину энтропии системы. Это обусловлено свойствами самой системы и составляющих ее элементов, определяющими величину вероятности образования структуры из двух элементов $0 < p < 1$. Вероятность того, что диссипативная структура в системе не возникнет, равна $1-p$. При числе взаимодействий, равным n , вероятность того, что структура в системе не образуется, будет равна $(1-p)^n$. При стремлении числа взаимодействий между элементами большой системы к бесконечности вероятность того, что структура не образуется, будет стремиться к пределу:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (1-p)^n = 0,$$

поскольку $0 < (1-p) < 1$. Вероятность же образования структуры при $n \rightarrow \infty$ будет равна 1.

Таким образом, образование в системе какой-либо структуры при существовании связей между ее элементами так же вероятно, как и поддержание термодинамического равновесия при отсутствии связей между такими элементами.

Можно рассматривать нормальный закон распределения как отклонение от равномерного закона для обеспечения максимальной энтропии системы в условиях возможности связей между отдельными элементами такой системы.

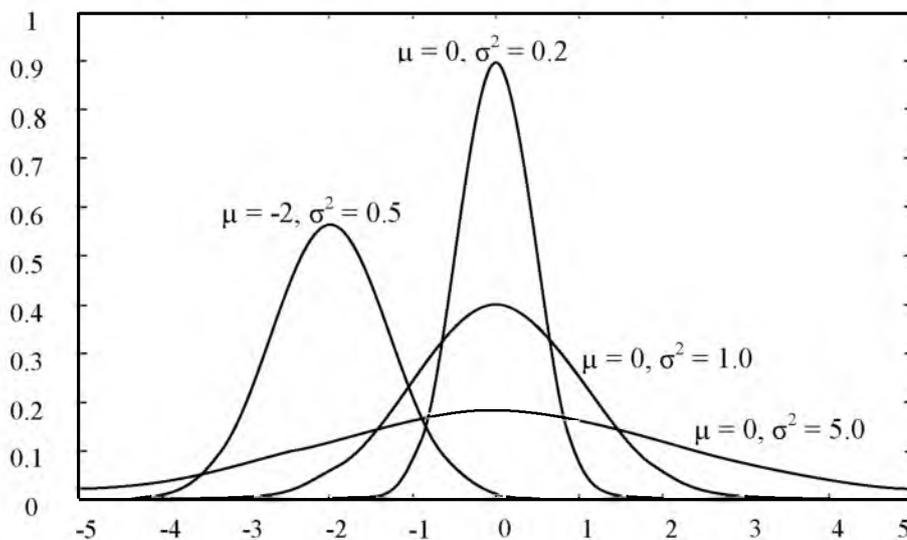


Рис. 1. Нормальный закон распределения

Величина μ нормального распределения будет характеризовать определенный параметр предметной области, а σ^2 - вероятность образования связей между конкретными элементами данной предметной области.

С другой стороны, нормальное распределение можно рассматривать как проявление своеобразного «резонанса» конкретного параметра в данной предметной области в определенном контексте рассмотрения. Параметр σ^2 в этом случае будет характеризовать соотношение собственной «частоты» параметров данной предметной области с «частотой» внешнего воздействия. Когда эти частоты совпадают ($\sigma^2=0$), то график функции плотности распределения сужается. Это можно трактовать как построение в системе жесткой диссипативной структуры или как переход от вероятностного процесса к детерминированному случаю.

В рамках синергетической концепции необходимо рассматривать также теорию катастроф и теорию бифуркаций.

Под катастрофой понимается резкое качественное изменение объекта при плавном количественном изменении параметров, от которых он зависит. Бифуркация означает приобретение нового качества в движениях динамической системы при малом изменении её параметров. Очевидно, что оба эти процесса имеют одну и ту же природу.

Для объяснения указанных процессов привлечем модели из других разделов поля научного знания. При значительном семантическом расстоянии между соответствующими смысловыми единицами могут быть выявлены продуктивные аналогии. Отметим, что в качестве большой открытой системы можно рассматривать как физические системы, в том числе и экономические, так и области научного знания, которые также отображают реальные физические явления. В частности, процесс перехода от нормальной науки к революции по Т. Куну[2] может рассматриваться как катастрофа или бифуркация. Переход от одной парадигмы к другой происходит за счет срыва формальной логической процедуры в некоторый логический скачок. После прохождения точки бифуркации в процессе научного поиска происходит переупорядочение реальности и новое структурирование интеллектуального мира в новую парадигму.

Исходя из сказанного, можно рассматривать появление бифуркаций как результат процесса самоорганизации в системе в виде построения диссипативных структур, изменяющих природу такой системы. В больших системах могут возникать свойства и собственные цели развития, первоначально туда не заложенные. В частности, сам интеллект человека, по всей видимости, первоначально развивался как инструмент сохранения индивида в виде рефлекторного процесса и только впоследствии, превратившись в большую систему, приобрел свои современные особенности. Именно как результат возникновения в больших системах различного вида диссипативных структур,

изменяющих природу таких больших систем, можно рассматривать универсальность проявления теоремы К. Геделя о неполноте при трактовке ее в широком смысле.

Таким образом, бифуркация является последствием процедуры создания диссипативной структуры в системе, а вероятность ее появления в системе определяется величиной параметра σ^2 . Чем меньше эта величина, тем с большей вероятностью образуется диссипативная структура, а, следовательно, и выше вероятность бифуркации в системе. Бифуркация представляет собой переход системы в новое качество как результат выхода определенного параметра за свои предельные значения при объединении элементов системы в структуры. То есть сопровождающаяся бифуркацией организация диссипативной структуры может представлять другое качество возникающей новой системы.

Необходимо отметить, что до настоящего времени не была выяснена физическая сущность явления самоорганизации и не разработан математический аппарат для описания синергетических процессов. Однако, исходя из проведенного рассмотрения, можно наметить направления развития математического аппарата, моделирующего синергетический эффект в различных системах. С этой целью необходимо рассматривать в целом математическое знание как большую открытую систему, характеризуемую дополнительным набором параметров и эмулирующую возможность логического скачка (катастрофы). Математика синергизма при этом должна рассматриваться как математика резонансов. Прогнозирование характера бифуркации в системе и ее возможных последствий, очевидно, должно базироваться на изучении соотношения параметров μ и σ^2 при определенном распределении вероятностей для данной предметной области.

Построение синергетической парадигмы в экономике как макроконтекста рассмотрения проблем встречает дополнительные трудности, обусловленные тем, что сложные саморазвивающиеся экономические системы сами состоят из самоорганизованных элементов. Самоорганизация в экономических системах проявляет все более динамичный характер, что является в определенной степени последствием информатизации всего рыночного пространства.

Синергетическая парадигма стратегического управления в экономике должна обеспечить рассмотрение всех вопросов, связанных с прогнозированием будущей ситуации, разработки направлений и целей стратегического развития и формирования системы управляющих воздействий с учетом особенностей саморазвивающихся сложных систем, состоящих из самоорганизованных элементов. В рассмотрение должен быть также включен синергизм управляющих воздействий

Существует три этапа процесса самоорганизации. Это этап самозарождения, этап поддержания существования и этап развития. Исходя из этого система стратегического управления, рассматриваемая с позиций синергизма, должна формироваться, поддерживаться и совершенствоваться с учетом ее способности к самоорганизации.

Службу стратегического управления необходимо рассматривать как систему стратегии адаптации путем построения структуры организации, а также поддержания ее существования и совершенствования для обеспечения условий саморазвития организации в требуемом стратегическом направлении. При соответствии указанным требованиям поток управления или логистика управляющих воздействий будет обеспечивать развитие экономической системы по наиболее эффективной траектории и с минимальными затратами. Отдельные процедуры оперативного управления в рамках выработанной стратегии должны обеспечивать адекватную изменениям ситуации корректировку структуры организации, если она необходима для обеспечения достижения определенных ориентиров выработанной стратегии. Управляющие воздействия должны обеспечить условия самоорганизации скорректированной структуры в цикле постоянного улучшения.

Организационная структура характеризуется соотношением количества одноуровневых и межуровневых связей. Межуровневые связи обеспечивают снижение рисков, связанных с неэффективным использованием имеющихся ресурсов. Одноуровневые связи способствуют минимизации рисков, связанных с упущенной выгодой. При этом должна создаваться организационная структура, соответствующая выработанной стратегии при обеспечении баланса между исполнительной вертикалью и горизонтальными связями и разделением сфер их компетенции с помощью процедур координации и согласования.

Директивное управление в значительной степени заменяется управлением по правилам взаимодействия согласно соответствующей маркетинговой концепции. Такое управление, в отличие от традиционных децентрализации и декомпозиции, предполагает развитие горизонтальных связей и делегирование полномочий, обучение персонала и согласование интересов всех участников

бизнес-процессов. Согласованность интересов заключается в пропорциональности дохода каждого участника бизнес-процесса его вкладу в получение определенного конечного результата. Причем как согласованность интересов участников любого бизнес-процесса, так и результат воздействия уровня согласованности указанных интересов на конечный результат носит резонансный характер[3].

Каждое управляющее воздействие и их сочетание приводят к множеству последствий, которые могут создавать эффект своеобразной интерференции. При этом некоторые воздействия могут ослабляться, а другие усиливаться, создавая резонансные всплески. В рамках синергетической парадигмы саму последовательность управляющих воздействий необходимо рассматривать как некоторую самоорганизующуюся структуру, соответствующую максимальному раскрытию потенциала развития управляемой экономической системы.

Индикатором недостаточной эффективности стратегического управления может служить появление неформальных связей в самой организации, а также неформальных институтов в рыночном пространстве как самопроизвольное формирование экономических структур, обеспечивающих равновесие.

Исследуя вопросы устойчивости функционирования рыночных субъектов в контексте синергетической парадигмы, отметим, что центральными понятиями теории бифуркации являются понятия грубой и негрубой системы. Поведение системы рассматривается в некотором фазовом пространстве. Под фазовым пространством понимается некоторое пространство, на котором представлено множество всех состояний системы так, что каждому возможному состоянию системы соответствует точка фазового пространства. Грубой называется система, для которой при значении параметров, достаточно близких к заданному, сохраняется качественная картина разбиения фазового пространства на траектории. Если такой окрестности не существует, то система называется негрубой.

В качестве исходного самоорганизованного элемента рыночного субъекта как большой открытой системы можно рассматривать каждого ее сотрудника. Характеристики рыночного пространства каждой страны определяются ментальностью ее жителей. Для гражданина России основными особенностями, которые влияют на принципы организации рыночного пространства, являются, выработанные за весь период существования страны низкий уровень потребностей, повышенная терпеливость и завышенный пиетет по отношению к руководителю. Указанные особенности российского жителя, отличающие его поведение от «западного» стиля, определяют особенности рыночного хозяйства в России. Экономические субъекты в России относятся к грубым системам с повышенной устойчивостью, что обеспечивает огромный потенциал развития при эффективном менеджменте. Однако при неадекватном управлении указанное преимущество может превратиться в свою противоположность. Отсутствие необходимой обратной связи в экономической системе приводит к диссонансу интересов, к проявлению эффекта диссинергии, к недопустимой разбалансировке производственных сил и производственных отношений, и огромный потенциал развития может превратиться в потенциал разрушения.

В заключение можно отметить, что переход к формированию системы стратегического управления в экономике в контексте синергетической парадигмы может повысить результативность как отдельных процедур управления, так и всего процесса стратегического управления в целом.

Л и т е р а т у р а

1. **Хакен Г.** Синергетика. Принципы и основы. Перспективы и приложения. — М.: Ленанд, 2015. — 426 с.
2. **Кун Т.** Структура научных революций. — М.: Прогресс, 1977. - 258с.
3. **Ильин Н.П., Ильин В.Н.** Моделирование эффекта синергизма в молочном подкомплексе // Известия Санкт – Петербургского государственного аграрного университета. - СПб., 2012. - №29.

УДК 430.43 (470.12)

Канд. пед. наук **А.А. КАГАНОВИЧ**
(СПбГАУ, sly-fx@bk.ru)**ФУНКЦИИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ И ФАКТОРЫ,
ВЛИЯЮЩИЕ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ИХ РАЗВИТИЯ**

Устойчивое развитие, сельские территории, сельскохозяйственная деятельность, социальная инфраструктура, факторы, функции

Особенность сельской местности определяется тем, что она является источником множества благ [1]: продовольствия и сельскохозяйственного сырья, кладовой природных ресурсов, местом проживания, рекреационным объектом, местом ассимиляции отходов городской жизни.

Народнохозяйственные функции сельских территорий многообразны и выражаются, по меньшей мере, в следующем:

– *производственная функция* – удовлетворение потребностей общества в продовольствии и сырье для промышленности, продукции лесного и охотничье-промыслового хозяйства, а также продукции других отраслей и видов хозяйственной деятельности;

– *социально-демографическая* – воспроизводство сельского населения, обеспечение сельского хозяйства и других отраслей экономики трудовыми ресурсами;

– *культурная и этническая* – сохранение самобытных национальных языков и культуры, народных традиций, обычаев, обрядов, фольклора, опыта ведения хозяйства и освоения природных ресурсов, охрана памятников природы, истории и культуры, расположенных в сельской местности;

– *экологическая* – поддержание экологического равновесия в агробиоценозах и на территории страны, содержание заповедников, заказников, национальных парков, аккумулятор загрязнений, ландшафтно- и средообразование, и др.;

– *рекреационная* – создание условий для восстановления здоровья и отдыха городского и сельского населения;

– *пространственно-коммуникационная* – предоставление пространственного базиса для размещения производств и обслуживание инженерных коммуникаций (дорог, линий электропередачи, связи, водопроводов, нефте- и газопроводов);

– *политическая* – сельское население является более однородной, консервативной и толерантной частью общества, чем население крупных городов, потому служит опорой стабильности в обществе;

– *функция социального контроля над территорией* – содействие сельского населения государственным органам в обеспечении общественного порядка и безопасности в малолюдных поселениях и слабообжитых территориях, а также недр, земельных, водных и лесных ресурсов, флоры и фауны. В геополитическом смысле сельская местность охватывает большую часть территории любого государства, в том числе наиболее развитых. От уровня экономического освоения, плотности населения и обустройства сельской местности в значительной степени зависят безопасность, целостность и территориальное единство государства, его потенциальные возможности противостоять территориальным посягательствам извне. В настоящее время это особенно актуально для российских дальневосточных регионов.

Многообразие факторов, оказывающих влияние на устойчивость сельскохозяйственных территорий, можно разделить на две группы: внутренние и внешние.

Эти факторы могут либо благоприятно влиять на устойчивое развитие муниципальных образований, либо препятствовать ему.

Переход к устойчивому социально-экономическому развитию должен в первую очередь начинаться на уровне государственной власти. Благополучие развития каждого муниципального образования зависит:

– от приоритетов экономического развития всей страны и роли в них продовольственной безопасности;

– уровня развития рыночных институтов: кредитной, налоговой, бюджетной, ценовой политики;

– поддержки российских производителей и в целом сельского хозяйства страны;

– развития законодательной базы.

Сложившийся деформированный российский экономический механизм не способствует развитию села. Ценовой диспаритет, монополистическое засилие «партнеров» села по АПК, нарушающих правила добросовестной рыночной конкуренции, интенсивное перекачивание за рубеж истощающихся природных ресурсов – все это приводит к ухудшению состояния аграрного сектора экономики.

Минимальная поддержка государства сельхозпроизводителей, бюджетная и налоговая вертикаль, противоречащая идее местной автономии и препятствующая ее реализации, привели к тому, что снижается потенциал основных фондов, трудовых ресурсов, земли, что отрицательно влияет на конкурентоспособность отечественной продукции.

Сельскохозяйственные предприятия тратят более 40% своих инвестиций на топливо и другие энергоносители, многие из них нерентабельны.

Социальная политика государства также не направлена на повышение качества жизни населения – общая ненадежная социальная защищенность населения, низкий уровень заработной платы и пенсий, алкоголизм, коррупция углубляют проблемы перехода к устойчивому развитию села.

Устойчивое развитие сельской территории во многом зависит от региональной специфики: отраслевой специализации, инфраструктуры, финансовой устойчивости региона. Богатые ресурсами регионы оказывают помощь сельским территориям, в том числе и финансовую.

Агропромышленные регионы в основном дотационные, не обладающие достаточной финансовой базой, необходимой для достойной поддержки села.

Природно-климатический фактор очень важен для аграрных регионов. В сельском хозяйстве главные факторы производства – земля, природно-климатические условия, наличие сырьевых ресурсов. От них зависят инвестиционная привлекательность территории, конкурентоспособность сельскохозяйственного производства, развитие туристско-рекреационных зон и т.д.

Важное место занимают внутренние факторы, действие которых проявляется достаточно остро на муниципальном уровне, где непосредственно осуществляется сельскохозяйственное производство, формируются условия развития сельских территорий и закладывается основа продовольственной безопасности страны.

Главным внутренним фактором является повышение конкурентоспособности сельской территории и ее аграрного сектора как одного из главных условий повышения качества жизни населения. Необходимо развивать приоритетные отрасли экономики, усиливать диверсификацию социальной направленности экономической деятельности села, содействовать развитию малого бизнеса, фермерских и личных подсобных хозяйств.

Если объемы производства растут и обеспечивают некий достаточный уровень доходов населения, то растут и налоги вышестоящего и собственного бюджета. Кроме того, увеличение прибыльности производства ведет к росту инвестиционных ресурсов, достаточных для модернизации и расширения производства.

Особое внимание следует уделять проблемам экологии сельской местности. Обеспечение репродукции и разнообразия природных ресурсов (особенно земли) приводит к увеличению продуктивности сельхозугодий, от которых напрямую зависит не только сельскохозяйственное производство, но и среда обитания людей.

Устойчивое развитие сельских территорий предполагает повышение качества жизни населения через обеспечение сельских жителей базовыми социальными услугами. А это, прежде всего, увеличение доходов населения, уменьшение безработных, сокращение миграции, увеличение рождаемости, повышение доступности и качества медицинских и образовательных услуг.

Наличие необходимой инфраструктуры, надежной системы ЖКХ, достаточного обеспечения жильем, устойчивое снабжение электричеством, топливными ресурсами, товарами способствуют привлекательности села.

Сельская местность является важным уровнем культурно-нравственной системы страны, где из поколения в поколение передаются традиции, нормы поведения, культура. Однако именно здесь наиболее остро проявляется одна из социальных, культурно-нравственных проблем на селе – алкоголизм населения. Она ведет к деградации сельских жителей, потере моральных устоев, высокой смертности населения.

Любые преобразования на сельской территории невозможны без слаженной, эффективной управленческой команды. Сегодня муниципальные образования нуждаются в управленческих кадрах

нового стиля мышления, владеющих не только знаниями, но и навыками, необходимыми для выработки стратегии развития территории, управления финансовыми ресурсами, разбирающихся в проблемах управления собственностью, землей, знающие рыночную экономику.

Большая роль в создании эффективной системы органов местного самоуправления отводится реформе местного самоуправления, вступившей в полную силу с 1 января 2009 г. В соответствии с ней органам местного самоуправления переданы функции социально-экономического развития территории, ранее выполнявшиеся государством. Эти функции касаются проблем содействия организации экономической и социальной жизни на местах: содержание муниципального жилья, школ, больниц, жилищно-коммунального хозяйства, дорог, местного транспорта, соблюдение общественного порядка, решение проблем трудоустройства, быта и др.

Исходя из вышеизложенного, для обеспечения устойчивого развития сельских территорий в современных условиях следует учитывать следующие четыре группы факторов:

1. Экологические факторы:

- экологизация экономической деятельности;
- ведение хозяйственной деятельности в пределах ёмкости экосистем;
- охрана биологического разнообразия окружающей среды;
- экологическое восстановление сельских территорий за счёт санитарной очистки, рекультивации земель, озеленения и благоустройства;
- снижение антропогенного воздействия на природную среду;
- разработка показателей, обеспечивающих эколого-хозяйственный баланс территории при обосновании видов деятельности;
- разработка новых стандартов экологически безопасного сельскохозяйственного производства;
- развитие безотходных технологий.

2. Градостроительные факторы:

- ограничение этажности жилых и производственных объектов;
- обеспечение транспортной доступности мест работы и предприятий сферы обслуживания;
- увязка архитектурного облика зданий с особенностями местного ландшафта, национальными архитектурными традициями;
- сохранение существующей поселенческой сети во всём многообразии форм расселения;
- преодоление изолированности сельских поселений, обеспечение их взаимосвязи между собой, с центрами муниципальных районов;
- обеспечение энергоэффективности зданий за счёт внедрения энергосберегающих технологий и использования локальных источников возобновляемой энергии.

3. Экономические факторы:

- стимулирование развития экологически безопасных производств;
- диверсификация сельской экономики за счёт создания разнообразных форм экономической деятельности;
- обеспечение трудоустройства жителей села, сокращение миграции сельского населения в города;
- создание условий для развития автономных сёл для сохранения и расширения их экологических, рекреационных и историко-культурных функций;
- обеспечение доступа сельскохозяйственных производителей к местным рынкам сбыта.

4. Социальные факторы:

- система социальной защиты сельского населения;
- обеспечение условий для переезда горожан в сельскую местность для постоянного проживания;
- восстановление механизма государственного заказа на профессиональную подготовку молодежи для работы на селе;
- создание системы льготного приёма в вузы сельской молодежи по профессиям, востребованным на селе;
- развитие молодежных досуговых центров подростковых клубов для детей и молодёжи;
- обеспечение финансовой поддержки сельским многодетным семьям.

Таким образом, факторы, определяющие устойчивость развития сельских территорий, сегодня в основном имеют негативное воздействие. Это в первую очередь связано с недостатком финансовых ресурсов, глубокими социальными проблемами на селе, диспаритетом цен на сельхозпродукцию, дефицитом квалифицированных кадров в сфере местного самоуправления, неразвитой инфраструктурой и многими другими проблемами. Реализация Концепции устойчивого развития сельских территорий позволит устранить существующие негативные факторы, что приведет к повышению качества жизни их населения.

Основными факторами, определяющими развитие сельской местности, служат природные условия, социально-демографический потенциал, степень развития транспортной и энергетической инфраструктур и географическое положение.

Межрегиональные различия не охватывают всего разнообразия сельской местности. Различия между районами внутри одного региона часто оказываются выше, чем различия между регионами. Внутри каждого региона можно выделить относительно развитые районы, депрессивные территории с существенными социально-экономическими проблемами и сельские территории переходного типа. Отнесение территорий к каждому из этих типов – задача внутри регионального зонирования. Она должна решаться в рамках разработки планов устойчивого развития сельских территорий каждого региона.

Литература

1. **Агропромышленный комплекс России в 2012 году** // Мин-во сельского хозяйства РФ. – М., 2013.

УДК 62-97/-98

Канд. техн. наук **Д.С. АГАПОВ**
(СПбГАУ, different76@list.ru)**ВЫБОР ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Энергетические установки, подбор оборудования, энергопотребление предприятия, управление

Энергообеспечение предприятий сельскохозяйственного назначения является актуальной задачей современной энергетики. Однако потребление энергии перерабатывающими предприятиями имеет ряд особенностей, таких как цикличность, периодичность и др. В связи с этим возникает вопрос о сравнении централизованного и автономного способа энергоснабжения и выборе наилучшего.

При структурной оптимизации любого технологического процесса решается ряд важных для дальнейшего функционирования задач, таких как:

– подбор оборудования (для вновь проектируемых предприятий); здесь необходимо учитывать не только возможность обеспечения выбираемым оборудованием технологических задач, но и надёжности функционирования предприятия в целом. Другими словами, при прочих равных условиях два станка меньшей мощности могут оказаться предпочтительней в случае выхода одного из них из строя;

– рациональное размещение оборудования с учётом оптимизации потоков массы, энергии и информации в процессе функционирования; также при этом необходимо учитывать и другие факторы, например, удобство создания микроклиматических условий, подведённые мощности и др.

Для небольшого ассортимента технологического оборудования, предлагаемого на рынке, а также при незначительных масштабах производства эти задачи решаются исходя из опыта ведущих специалистов и технологов. В противном случае необходимо прибегнуть к постановке задачи дискретного программирования, определив целевую функцию как:

$$F(\vec{X}) \rightarrow \text{extr}, \quad (1)$$

где D — дискретное множество возможных решений задачи структурного синтеза, \vec{X} — вектор технических характеристик оборудования, возможного для приобретения.

Целевая функция F выражает суммарные (капитальные, эксплуатационные и др.) затраты. В этом случае задача решается на минимум. Она может выражать прибыль, производительность или их отношение, что приводит к необходимости решения задачи на максимум.

Для решения таких комбинаторных задач зачастую используются методы ветвей и границ.

В качестве уравнений связи (2) выступают ограничения, связанные с общим количеством используемых машин, обеспечением необходимой производительности, уравнения баланса мощностей, возможности буферизации (складских площадей) для сырья и готовой продукции, логистические ограничения по поставкам сырья, финансовые возможности закупки сырья и расходных материалов и другие условия, связанные с графиками функционирования, операциями по ТО и Р.

$$\begin{cases} n \leq n_{\max} \\ \sum N_i \leq N_{\max} \\ \sum f(\vec{A}_i) \leq V_{\text{скл}} \vee S_{\text{скл}} \\ \dots \end{cases}, \quad (2)$$

где n и n_{\max} — соответственно принятое и максимальное число машин, способных реализовать производственную программу. N_i и N_{\max} — соответственно потребляемая мощность i -й машины и максимальная мощность потребления исходя из возможностей энергетического оборудования и сетей. \vec{A}_i — вектор массогабаритных показателей сырья и/или готовой продукции. $V_{\text{скл}}$ и $S_{\text{скл}}$ — соответственно объём и площадь складских помещений.

Ограничениями, накладываемыми на переменные, будут являться условия их неотрицательности.

В качестве примера осуществлён подбор газопоршневых энергетических установок «Guasco» для ООО «Бекон».

При годовом выпуске продукции предприятием ООО «Бекон» около 17 000 000 кг/год потребляется 4995241,97 кВт·ч электрической энергии и 6942439,36 кВт·ч теплоты в год. В сумме годовое энергопотребление для ООО «Бекон» составляет 11937681,33 кВт·ч.

При односменной работе (8 часов/сутки) количеством рабочих дней 247 в 2013 году средняя мощность суммарного энергопотребления составила 41167,83 Вт. При этом мощность потребления электроэнергии составила 17226,4 Вт, а теплоты соответственно 23941,43 Вт. Средняя производительность 2,39 кг/с.

Удельное потребление энергии на 1 кг продукции составляет суммарно 2527979,58 Дж/кг. При этом требуется 1057815,95 Дж/кг электрической энергии и 1470163,63 Дж/кг теплоты.

Производственная мощность бойни предприятия ООО «Бекон» составляет 120 гол. свиней и 20 гол. крупного рогатого скота в час.

Средний вес свиньи перед забоем составляет 110 кг в живом весе. После забоя и обработки (отделение копыт, головы, шкуры и т.д.) остается 62% от первоначального веса. Это убойный вес. От убойного веса идет выход: 10% костей, 2% — отходы, 21% сала и 67% мяса. Эти показатели приведены для породы Русская белая, которая является наиболее распространенной в нашей стране. Очевидно, что для других пород отношение сала и мяса может быть другим.

Средним весом большинства взрослых коров считается 350-450 кг. Коровы, которые в силу своей породы не могут быть большими, весят в среднем 200-300 кг. Крупные коровы мясных пород могут достигать веса в 700-800 кг. Если брать вес быков, то он в среднем в полтора раза выше, чем у коров той же породы. То есть средний вес быка – 500-700 кг, а у крупных мясных пород он, как правило, составляет больше 1000 кг. Следует отметить, что вес мяса коровы составляет примерно 50% от ее полной массы. Если подвести общий итог, то можно условно считать 400 кг средним для коров.

При среднем весе свиньи 110 кг и крупного рогатого скота 400 кг получается, что при работе линии в номинальном режиме производительность по мясу составляет $\approx 2,6342(4)$ кг/с.

Следовательно, для ООО «Бекон» максимальная мощность энергопотребления производственного оборудования составляет суммарно $\approx 6,64$ МВт. Мощность электропотребления при этом составит $\approx 2,78$ МВт, и потребление теплоты $\approx 3,86$ МВт.

Годовая загрузка линии примерно 33%, а резерв мощностей составляет около 67%.

Таблица 1. Параметры энергетического баланса и стоимость энергетических установок на номинальных режимах работы

Марка	Электрическая мощность, кВт	Максимальная тепловая мощность, кВт	Максимальный полный КПД, %	Стоимость установок, у.е.
SFGLD560	957,00	1282,00	91,24	18046623,74
SFGM560	1025,00	1325,00	90,79	18527135,24
HGM560	1204,00	1561,00	96,45	19653832,38
SFGLD480	813,00	1095,00	91,06	16905117,77
FGLD480	703,98	1086,00	90,86	15897199,91
SFGLD360	609,00	812,00	90,53	14882727,87
FGLD360	528,55	820,00	90,51	13890961,86
SFGLD240	347,00	526,00	89,09	10945273,46
FGLD240	405,00	548,00	90,36	12027209,47
HGM240	502,00	555,00	90,25	13530200,84
SFGLD180	304,00	397,00	89,93	10019193,91
FGLD180	264,28	403,00	90,17	9038931,59
FG180	142,80	239,00	88,38	4730115,35

Результат решения не является очевидным. На первый взгляд, кажется, что необходимо приобрести несколько установок типа HGM560, так как они имеют наибольшее соотношение КПД к стоимости. Для покрытия потребностей в электроэнергии и теплоте достаточно будет трёх установок этого типа, и именно такое решение даёт ЭВМ при задании в качестве целевой функции наименьших затрат на покупку или наибольшего значения общего КПД. При этом суммарная электрическая мощность составит 3612 кВт, а суммарная тепловая мощность — 4683 кВт, что соответственно приведёт к недогрузке электроэнергетического оборудования на 76,97% по электроэнергии и на 82,43% по теплоте (табл. 2).

Таблица 2. Показатели выбранного оборудования

Энергетические установки	Количество	Электрическая мощность	Тепловая мощность	КПД	Стоимость, у. е
HGM560	3	1204,00	1561,00	96,45	19653832,38
Суммарная мощность		3612	4683		
Требуемая мощность		2780	3860		
Недогрузка установок по мощностям, %		23,03433001	17,57420457		
Общий КПД установок				0,965	
Общая стоимость					58961497,14

Такое решение не является оптимальным, так как недогрузка оборудования приведёт к снижению его КПД, а также перерасходу денежных средств за неиспользуемые мощностные возможности. Кроме того наличие нескольких одинаковых по характеристикам установок снижает маневренные возможности управления энергетическим оборудованием предприятия.

Поэтому в качестве целевой функции взята сумма разностей мощностей, полученных в ходе решения и потребных как по электроэнергии, так и по теплоте.

$$(\sum N_{эл, i}^{расч} - N_{эл}^{треб}) + (\sum N_{тепл, i}^{расч} - N_{тепл}^{треб}) \rightarrow \min \quad (3)$$

В качестве уравнения связи задано

$$\begin{aligned} \sum N_{эл, i}^{расч} &\geq N_{эл}^{треб}, \\ \sum N_{тепл, i}^{расч} &\geq N_{тепл}^{треб}. \end{aligned} \quad (4)$$

Граничными условиями будут условия неотрицательности и целочисленности переменных

$$n_i \geq 0; n_i \in \mathbf{R} \quad (5)$$

Решение данной задачи оптимизации указывает на необходимость приобретения следующего перечня оборудования, (табл. 3). При этом требования по всем видам энергии практически совпадают.

Таблица 3. Показатели выбранного оборудования

Энергетические установки	Количество	Электрическая мощность	Тепловая мощность	КПД	Стоимость, у.е
SFGLD360	1	609,00	812,00	90,53	14882727,87
SFGLD240	2	347,00	526,00	89,09	13890961,86
HGM240	1	502,00	555,00	90,25	10945273,46
SFGLD180	1	304,00	397,00	89,93	12027209,47
FGLD180	2	264,28	403,00	90,17	13530200,84
FG180	1	142,80	239,00	88,38	10019193,91
Суммарная мощность		2780,35	3861		
Требуемая мощность		2780	3860		
Недогрузка установок по мощностям, %		0,013	0,026		
Общий КПД установок				0,898	
Общая стоимость					83130648,08

Однако если имеются ограничения по количеству приобретаемых установок, то в уравнения граничных условий добавляется количественное ограничение.

$$\sum n_i \geq n \quad (6)$$

В этом случае решение сводится к следующим показателям (табл. 4).

Таблица 4. Показатели выбранного оборудования

Энергетические установки	Количество	Электрическая мощность	Тепловая мощность	КПД	Стоимость, у.е
HGM560	1	1204,00	1561,00	96,45	19653832,38
FGLD480	1	703,98	1086,00	90,86	15897199,91
SFGLD360	1	609,00	812,00	90,53	14882727,87
FGLD180	1	264,28	403,00	90,17	9038931,59
Суммарная мощность		2781,25	3862		
Требуемая мощность		2780	3860		
Недогрузка установок по мощностям, %		0,045	0,052		
Общий КПД установок				0,93	
Общая стоимость					59472691,76

Расчёты показывают, что максимальное количество единиц приобретаемого оборудования равно восьми, а минимальное трём. Принимаем решение в пользу наименьшего количества оборудования, так как это априорно связано с наименьшими затратами по монтажу, обслуживанию, ремонту, регистрации и другим, не учитываемым в модели показателям.

Тогда, задавая в уравнении связи максимальное значение количества оборудования равного трём, получаем следующее решение системы (табл. 5).

Таблица 5. Показатели выбранного оборудования

Энергетические установки	Количество	Электрическая мощность	Тепловая мощность	КПД	Стоимость, у.е
SFGLD560	1	957,00	1282,00	91,24	18046623,74
HGM560	1	1204,00	1561,00	96,45	19653832,38
FGLD480	1	703,98	1086,00	90,86	15897199,91
Суммарная мощность		2864,975	3929		
Требуемая мощность		2780	3860		
Недогрузка установок по мощностям, %		2,97	1,76		
Общий КПД установок				0,93	
Общая стоимость					53597656,03

Таким образом, окончательно принимается решение на приобретение трёх различных энергетических установок SFGLD560 HGM560 FGLD480 по одной единице, которые, работая совместно, обеспечат необходимые показатели, представленные в табл. 5.

После подбора необходимого технологического оборудования возникает вопрос оптимального управления данными системами. Это обусловлено тем обстоятельством, что подбор оборудования, описанный выше, осуществлялся на основе значений максимального энергопотребления с той целью, чтобы принятые к приобретению энергетические установки имели возможность покрывать пиковые нагрузки энергопотребления. Однако большая часть времени эксплуатации энергетического оборудования осуществляется при средних нагрузочных режимах, что, безусловно, влияет на показатели его эффективности. А значит, и на показатели эффективности всей системы, в которую оно встроено.

Рассмотрим энергетические балансы тепловых двигателей, работающих в составе рассматриваемых нами энергетических установок на четырёх различных режимах нагружения, соответственно 40%, 60%, 80% и 100%.

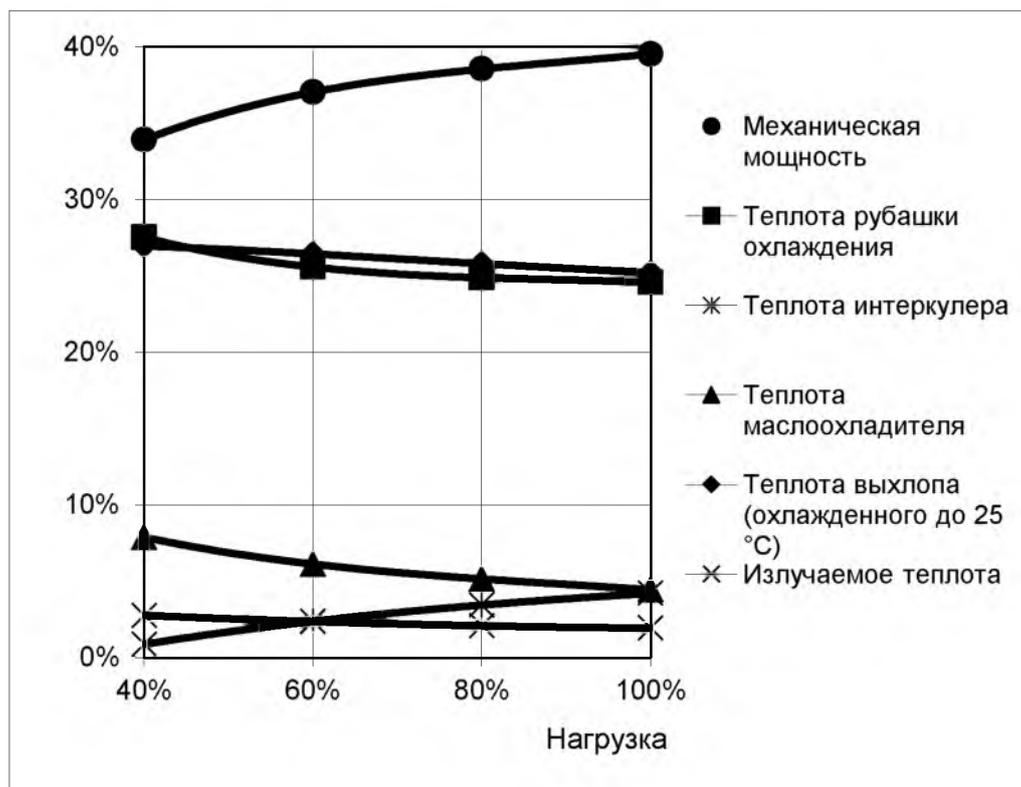


Рис. 1. Составляющие теплового баланса двигателей энергетических установок

По приведённым данным были получены уравнения регрессии второго порядка, достоверно описывающие все составляющие теплового баланса в зависимости от нагрузки (табл. 6). Так как для двигателей, работающих на генератор, характерно постоянство частоты вращения коленчатого вала, то нагрузка может оцениваться по крутящему моменту или среднему эффективному давлению в цилиндре. В качестве нагрузочного фактора использована относительная величина β , представляющая собой отношение текущего значения крутящего момента к его номинальному значению (7). Во всех случаях величина достоверности аппроксимации, $R^2=1$.

$$\beta = M_{кр} / M_{кр\text{ ном}} \quad (7)$$

где $M_{кр}$ — текущее значение крутящего момента двигателя, Н·м.

$M_{кр\text{ ном}}$ — номинальное текущее значение крутящего момента двигателя, Н·м.

Таблица 6. Уравнения составляющих теплового баланса

Наименование	Уравнение
Механическая мощность	$Ne = Q \cdot (0,2222 \cdot \beta^3 - 0,6004 \cdot \beta^2 + 0,5876 \cdot \beta + 0,1861)$
Теплота отработавших газов, (охлажденных до 25 °C)	$Q_{о.г.} = Q \cdot (0,0367 \cdot \beta^3 - 0,081 \cdot \beta^2 + 0,0271 \cdot \beta + 0,2696)$
Теплота, отводимая системой охлаждения	$Q_{с.о.} = Q \cdot (-0,1788 \cdot \beta^3 + 0,4776 \cdot \beta^2 - 0,4387 \cdot \beta + 0,3859)$
Теплота, отводимая через маслоохладитель	$Q_{с.с.} = Q \cdot (-0,1086 \cdot \beta^3 + 0,2935 \cdot \beta^2 - 0,2987 \cdot \beta + 0,1584)$
Теплота промежуточного охладителя (интеркулера)	$Q_{п.о.} = Q \cdot (0,0268 \cdot \beta^3 - 0,1016 \cdot \beta^2 + 0,1561 \cdot \beta - 0,039)$
Теплота, теряемая излучением	$Q_{и.} = Q \cdot (0,0018 \cdot \beta^3 + 0,0119 \cdot \beta^2 - 0,0333 \cdot \beta + 0,0391)$
Подводимая теплота	$Q = Q_{ном} \cdot (0,8879 \cdot \beta + 0,1117)$

Для поиска оптимального алгоритма управления и составления нагрузочной карты управления необходима модель оптимизационной задачи. Оптимизацию ведём по критерию расхода топлива. При этом в уравнения связи заложено условие, что нагрузка не должна быть меньше 40%.

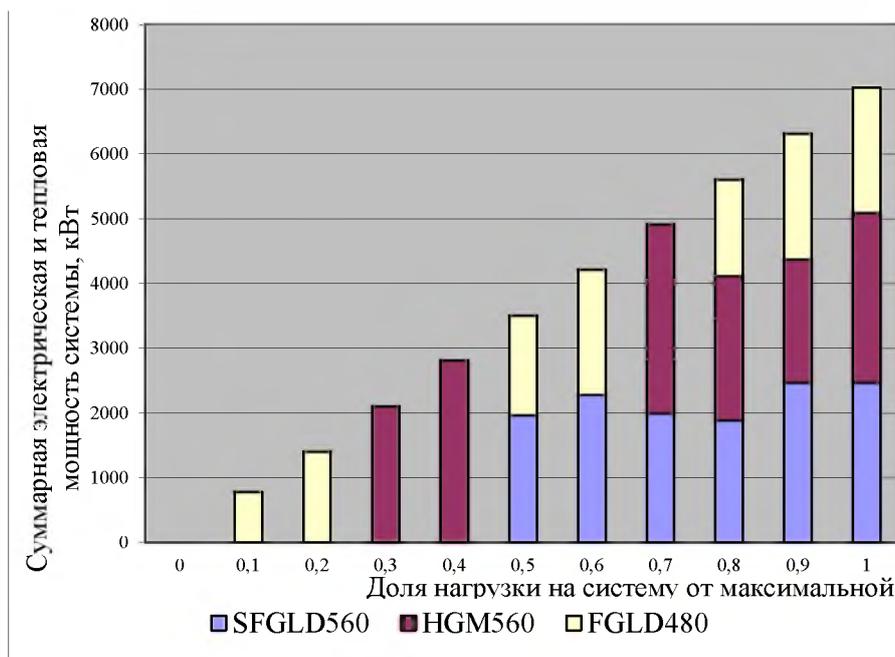


Рис. 2. График управления системой энергоустановок

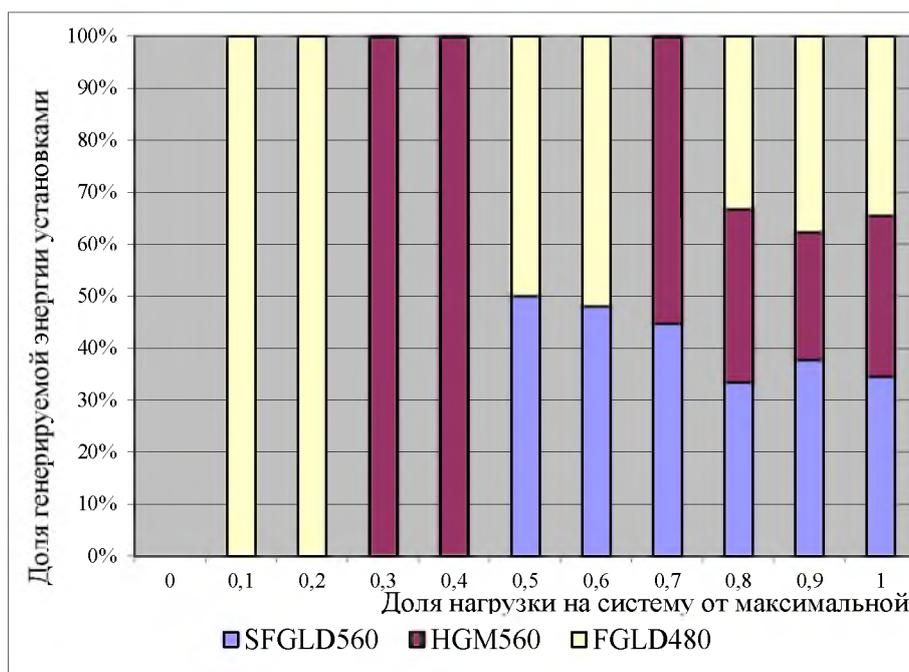


Рис. 3. График управления системой энергоустановок

Таким образом, в данной главе рассмотрены энергетические балансы современных газопоршневых энергетических установок Guaskor (Италия) и тепловых двигателей, входящих в их состав, определены составляющие теплового баланса, рассмотрены влияющие на них факторы, получены регрессионные уравнения для расчёта их значений.

Для конкретного предприятия ООО «Бекон», специализирующегося на убое КРС и свиней, были подобраны современные когенерационные газопоршневые установки, позволяющие целиком покрыть энергетические нужды производства, а именно SFGLD560, HGM560 и FGLD480.

Кроме того, для эффективного совместного функционирования всей энергосистемы из подобранных установок расчётным методом были определены оптимальные режимы их функционирования и управления для любых энергетических потребностей. При этом учитывались

технические особенности функционирования установок. Так, например, отсутствуют режимы установок с нагрузкой менее 40% (требования производителя).

Л и т е р а т у р а

1. **Агапов Д.С.** Концепция термодинамического совершенствования энергоустановок // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – №23. – 2011. – С 367-371.
2. **Агапов Д.С.** Повышение эффективности энергоустановок в условиях квазистационарного теплового режима // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – №34. – 2014. С 191-196.

УДК 621.436.2

Канд. техн. наук **Р.А. ЗЕЙНЕТДИНОВ**
(СПбГАУ, zra61@mail.ru)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРИ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ НЕРАВНОВЕСНЫХ ПРОЦЕССОВ В ПОРШНЕВЫХ ДВИГАТЕЛЯХ

Эксергетические потери, энтропия, диссипация, тепловая энергия, поршневой двигатель

Изучение процесса преобразования теплоты в механическую работу и поиск условий, обеспечивающих улучшение топливно-экономических и экологических показателей двигателей внутреннего сгорания (ДВС), представляет важную проблему в развитии теории внутрицилиндровых процессов и имеет большое практическое значение в двигателестроении. При этом одним из центральных вопросов остается повышение индикаторного КПД двигателя, который зависит как от совершенства рабочего процесса, так и от тепловых потерь, связанных с теплоотдачей в стенку цилиндра и уносом теплоты с отработавшими газами.

Известно, что поршневой двигатель внутреннего сгорания – это техническая система, в которой происходят процессы различной физической природы – механические, тепловые, гидравлические, газодинамические и другие, а совместные действия их с внешней средой определяют возможности возникновения различных диссипативных процессов. При диссипации, вследствие наличия различных сил сопротивления (трения, вязкости, теплопроводности и т.п.), энергия упорядоченного процесса переходит в энергию неупорядоченного процесса и в конечном счете в теплоту.

В связи с этим существующие методы исследования индикаторного КПД η_i в большинстве своем не позволяют выделить и количественно оценить индивидуальное влияние на величину η_i внутрицилиндровых и тепломассообменных процессов с учетом особенностей их развития. При этом не рассматривается и не раскрывается сущность процесса преобразования теплоты в механическую работу, а только описывается изменение индикаторного КПД. Поэтому невозможно оценить степень совершенства и значимость влияния на КПД η_i процессов, формирующих рабочий цикл двигателя. Также имеются недостатки, связанные с технологией реализации метода. К ним относятся громоздкость и сложность эксперимента, обусловленного стремлением учесть влияние большого числа факторов на параметр η_i и необходимостью обеспечить изменение одного из них при неизменности остальных и т.д. Следовательно, при таком подходе обедняется практическая значимость получаемых результатов в проведении целенаправленного поиска резервов повышения индикаторного и эффективного КПД двигателя [1, 2].

Эмпирические методы не раскрывают механизма возникновения необратимых потерь теплоты в цикле. Конечная цель при разработке методов – установление математической зависимости КПД η_i от одного фактора или некоторой их совокупности, получаемой аппроксимацией результатов экспериментальных исследований, в которых η_i подсчитывается по индикаторной работе, определяемой обработкой индикаторной диаграммы или с помощью безиндикаторных методов. Исследованиями фиксируется только изменение возмущающего фактора и реакции на него двигателя в форме изменения КПД η_i . Развитие эмпирических методов обязано работам Т.М. Мелькумова, М.М. Масленникова, А.И. Толстова, Д.А. Портнова, Н.М. Глаголева, Кудряша А.П., Д.Д. Матиевского и др.

Сегодня к методам исследования индикаторного КПД η_i предъявляются принципиально новые требования, обусловливаемые двумя причинами. Первая – достаточно высокий уровень сложности закономерностей цикла двигателя, следовательно, возникает необходимость наличия более строгих, дифференциальных методов анализа эффективности тепловых процессов цикла. Вторая причина обусловлена появлением новых методов математического моделирования изменения термодинамических параметров и состава рабочего заряда при смесеобразовании и сгорании по времени и объему с учетом диссоциации продуктов сгорания и сложности процесса теплообмена и др., которые получены благодаря усилиям коллективов МГТУ им. Н.Э. Баумана, СПбГПУ, МАДГТУ (МАДИ) и других.

Исторически методология исследования рабочих процессов в поршневых энергетических установках тесно связано с развитием термодинамики. Термодинамический подход позволяет абстрагироваться от внутреннего механизма процессов и структуры объекта исследования, опираясь на фундаментальные законы термодинамики, постулированные на основе экспериментальных доказательств. На основании первого закона термодинамики уравнение энергетического баланса ДВС как открытой термодинамической системы имеет вид:

$$\frac{dU}{dt} = \frac{dQ}{dt} - p \frac{dV}{dt} + \sum_{k=1}^k h_{en} \frac{dm_{en}}{dt} - \sum_{n=1}^n h_{вып} \frac{dm_{вып}}{dt} - \frac{dL_{дисс}}{dt} - \frac{dQ_w}{dt}, \quad (1)$$

где $h_{вп}$ и $h_{вып}$ – удельные энтальпии потоков при впуске в цилиндре двигателя и выпуске из него соответственно; $m_{вп}$, $m_{вып}$ – расходы масс рабочего тела через впускные и выпускные органы соответственно; $dL_{дисс}/dt$ – мощность диссипативных сил; dQ_w/dt – скорость подвода теплоты к поверхности теплообмена.

Тепловой баланс в цилиндре корректно описывается следующим уравнением:

$$\frac{dQ}{dt} = q_u Hu \frac{dx}{dt} - h_{pm} \frac{dG_{ym}}{dt} - \frac{dH_{u.m.}}{dt} - \frac{dQ_d}{dt}, \quad (2)$$

где Hu – низшая теплота сгорания топлива; dx/dt – скорость изменения доли сгоревшего топлива во времени; h_{pm} – энтальпия рабочего тела в цилиндре; $dH_{u.m.}/dt$ и dQ_d/dt – интенсивность изменения количества теплоты, подведенной к рабочему телу, вследствие испарения впрыскиваемого топлива и диссоциации продуктов сгорания соответственно; G_{yt} – расхода газа через кольцевые уплотнения.

Следует отметить, что простое сложение абсолютных величин тепловых потерь из теплового баланса двигателя не определяет ценность подведенной энергии, следовательно, обычный метод энергетического баланса не позволяет объективно оценить термодинамическое совершенство цикла поршневой энергетической установки и выявить места и причины термодинамических потерь, величину этих потерь и определить возможности совершенствования установки. При исследовании резервов быстротекущих внутрицилиндровых процессов в двигателях необходимо знать не принципиальные, а реальные возможности использования подведенной тепловой энергии. В связи с чем дальнейшее развитие метода оценки эффективности внутрицилиндрового процесса может быть установлена лишь на основе совместного рассмотрения 1-го и 2-го начал термодинамики.

Если учесть, что все термодинамические процессы, протекающие в ДВС, являются необратимыми, и термодинамические системы, в основном, открытые, внутренне неравновесные, то согласно второму закону термодинамики при описании таких систем ведущую роль играет изменение энтропии, так как это единственная функция, позволяющая различить неравновесные и равновесные процессы. Показателем необратимости термодинамических процессов систем при этом является производство энтропии. Образно выражаясь, это плата, которая неизбежна за преобразование теплоты в работу в реальных тепловых двигателях.

В связи с чем возникает необходимость организации необратимых внутрицилиндровых процессов так, чтобы минимизировать диссипацию тепловой энергии при заданной интенсивности их протекания, и обеспечение предельной экономичности поршневого двигателя. Это позволяет определить предельно возможные значения индикаторных показателей и оценить степень термодинамического совершенства организации происходящих в цилиндре ДВС энергоэнтропийных процессов с известными коэффициентами теплопередачи, заданными продолжительностями рабочего цикла.

Из вышесказанного следует, что энтропия, являясь параметром состояния, может служить характеристикой энергетических потерь, сопровождающих протекание реальных термодинамических процессов в цилиндре. Следовательно, развитие энтропийного метода позволяет обобщить сложные необратимые процессы преобразования тепловой энергии в механическую работу и оценить влияние на индикаторный КПД цикла различных физико-химических и теплообменных процессов в ДВС [2].

Процесс преобразования энергии второго рода (внутренняя энергия рабочего тела, энергия теплового потока, химическая энергия и т.п.) в работу связан не только с параметрами термодинамической системы, но и с параметрами окружающей среды. При этом степень «неорганизованности» энергии характеризуется энтропией, а мера пригодности энергии – термином «располагаемая работа», называемая эксергией. Другими словами, эксергия – это максимальная работа, которую может совершить система, не находящаяся в равновесии с окружающей средой, при обратимом переходе в равновесие с ней.

Среди существующих методов анализа эффективности преобразования теплоты весьма перспективным является эксергетический метод анализа [3, 4], позволяющий оценить потери работоспособности (эксергетические потери) и степень совершенства внутрицилиндровых процессов в поршневых двигателях и наметить пути их улучшения. Анализ эксергетических потерь в различных необратимых процессах поршневых энергетических установок представляет интерес еще и тем, что эти потери неизбежно переходят в окружающую среду, характеризуя тепловые загрязнения атмосферы. Частичное уничтожение эксергии в реальных процессах, сопровождается рассеиванием (диссипацией) энергии, что позволяет использовать эксергию как меру необратимости, то есть термодинамического совершенства процессов.

К настоящему времени эксергетический анализ, хоть и не стал общепринятым, но получает все более широкое применение в теоретических исследованиях эффективности энергоиспользования в различных энергетических установках [4]. Это обусловлено тем, что эксергетический анализ позволяет установить, в каких элементах системы, на каких стадиях энергоэнтропийного процесса происходят наибольшие потери эксергии, что указывает на необходимость совершенствования этих стадий. Он позволяет также сравнивать два различных процесса, протекающих в одинаковом окружении. Эксергетический подход фактически вносит принцип относительности «теплового движения» применительно к термодинамическим процессам и циклам. При этом системой отсчета является равновесная окружающая среда, в которой функционирует термодинамическая система.

Эксергетический метод является модификацией основополагающего энтропийного метода, причем модификацией менее универсальной. Физическим «источником», причиной энергетических потерь является необратимость, которая и обуславливает возрастание (производство) энтропии. Поскольку эксергия зависима от энтропии, во всех вычислениях изменения величин эксергии от необратимости (т.е. эксергетических потерь) присутствует величина возрастания (производства) энтропии в явной или в неявной форме, и эксергетические потери ΔE могут быть определены по формуле Гюи-Стодолы [4]:

$$\Delta E = -T_0 \cdot \Delta_i S, \quad (3)$$

где $\Delta_i S$ – производство энтропии, вызванное необратимостью процессов (диссипативными эффектами); T_0 – температура окружающей среды.

Основным недостатком эксергетического подхода состоит в том, что он учитывает необратимость процесса, связанную с приростом энтропии системы через потенциальный обратимый процесс выравнивания ее параметров с параметрами среды. При этом механизм «генерации» энтропии, связанный с кинетикой процесса, коэффициентами теплообмена, не учитывается. Никак не оцениваются также неизбежные потери эксергии, зависящие от заданной интенсивности процесса (мощности энергоустановок, производительности аппаратов и пр.). Естественно, при эксергетическом подходе не ставится задача обеспечения минимальной необратимости какого-либо термодинамического процесса при тех или иных условиях, определяющих его производительность или мощность.

Недостатком такого подхода является то обстоятельство, что процессы, происходящие внутри системы, не конкретизируются и поэтому детальные механизмы процессов диссипации не учитываются – метод определяет только интегральный эффект, хотя может быть применен и к отдельному процессу, если его удастся выделить из всей совокупности процессов, происходящих в системе.

Однако если все реальные процессы термодинамических систем носят диссипативный характер, то для исследования таких процессов уникальным инструментом является термодинамика необратимых процессов, которая позволяет установить связь между различными процессами и дифференцировать диссипативные эффекты по вызывающим их физическим причинам и области локализации, что делает анализ более содержательным и позволяет «вскрыть» «черный ящик». Следует также отметить, что если вопросы традиционного эксергетического анализа разработаны уже достаточно основательно, то количество работ, в которых используется методы неравновесной термодинамики, существенно меньше [5, 6].

При эксергетическом анализе поршневых энергоустановок на основе неравновесной термодинамики рабочее тело можно рассмотреть как многокомпонентную термодинамическую неподвижную систему. Состояние рабочего тела в цилиндре характеризуется внутренней энергией U , составом N и энтропией S , которые изменяются в соответствии с дифференциальными уравнениями энергии, вещества и энтропии. Тогда из фундаментального уравнения термодинамики – уравнения Гиббса следует, что для открытой термодинамической системы дифференциал внутренней энергии имеет вид:

$$dU = TdS - pdV + \sum_k \mu_k dN_k, \quad (4)$$

где p – локальное давление; μ_k – локальный химический потенциал соответствующего k -го компонента продуктов сгорания; V – объем термодинамической системы; N_k – молярная концентрация компонентов продуктов сгорания.

Максимальная работа, которая может совершаться рабочим телом при равновесном переходе к параметрам окружающей среды, равна [4]:

$$E_2 = (U - U_0) + T_0(S - S_0) - P_0(V - V_0), \quad (5)$$

где U – внутренняя энергия термодинамической системы; V – объем термодинамической системы; T – температура окружающей среды; индекс «0» означает состояние системы в условиях окружающей среды.

Тогда дифференциал эксергии для неподвижной системы можно представить в виде:

$$dE_2 = dU - T_0 dS + p_0 dV. \quad (6)$$

Подставляя выражение внутренней энергии из уравнения (4) в уравнение (6), можно получить:

$$dE_2 = (T - T_0) dS - (p - p_0) dV + \mu_k dN_k. \quad (7)$$

Если в качестве независимых переменных, определяющих E , выбрать U , V , N_k , то из выражения (7) следует

$$dE_2 = \tau_e dU + [p_0 - (1 - \tau_e)p] dV + (1 - \tau_e) \mu_k dN_k, \quad (8)$$

где τ_e – температурная эксергетическая функция располагаемой теплоты.

При сжигании топлива в цилиндре двигателя температура пламени выше температуры продуктов сгорания, величина которой переменная и зависит от процесса теплообмена и работы расширения. Поэтому величину потерь эксергии при сгорании можно разложить на потери эксергии из-за необратимости процессов смесеобразования и собственно процесса сгорания и потери эксергии из-за процесса теплопередачи через стенки цилиндров, идущего одновременно с процессом сгорания. После открытия выпускных клапанов происходят потери эксергии с выпускными газами. При этом потери эксергии, обусловленные теплопередачей, и через систему газообмена равны эксергии, уходящей из цилиндра теплоты.

В связи с вышесказанным с учетом уравнений (1) и (2) эксергетический баланс двигателя можно записать в виде:

$$Q_2 \tau_e + E_0 - Q_w \tau_e^w - H_{u.m.} \tau_e^{u.m.} - Q_{ym} \tau_e^{ym} - Q_{oz} \tau_e^{oz} - \sum_k D_k = 0, \quad (9)$$

где E_0 – эксергия рабочего заряда на входе в цилиндр; $\sum D_k$ – суммарные потери эксергии вследствие необратимости процессов тепловыделения и теплообмена;

$\tau_e^{и.м.}$ – температурная эксергетическая функция процесса испарения топлива; τ_e^w – температурная эксергетическая функция отведенной через систему охлаждения теплоты; $\tau_e^{ог}$ – температурная эксергетическая функция отведенной через систему выпуска отработавших газов теплоты.

Учитывая, что дифференциал эксергии $dE = \tau_e dQ$, дифференциальное уравнение эксергетического баланса примет вид:

$$dE_z - dE_w - dE_{u.m} - dE_{ym} - dE_{oz} - \sum_i dD_i = 0. \quad (10)$$

Интегральное выражение удельной эксергии топливовоздушной смеси с учетом затраты теплоты на фазовые переходы можно представить в виде

$$\begin{aligned} \Delta_0 e_{u.m} = & \int_{T_0}^{T_j} c_{см.p} dT + h_{см} + \int_{T_i}^T c_{см.p} dT - T_0 \left(\int_{T_0}^{T_j} c_{см.p} \frac{dT}{T} + \frac{h_{см}}{T_j} + \int_{T_j}^T c_{см} \frac{dT}{T} \right) + \\ & + \frac{RT_0}{M_{см}} \left(\sum x_i \ln(x_i) + \ln \frac{p}{p_0} \right), \end{aligned} \quad (11)$$

где $c_{см.p}$ – теплоемкость смеси; $M_{см}$ – молекулярная масса топливной смеси; $h_{см}$, T_j – тепловой эффект и температура фазового перехода топливной смеси; x_i – молярная доля компонентов с смеси.

Эксергетические потери от рабочего тела к теплоносителю через стенку цилиндра можно также оценить с помощью методов термодинамики необратимых процессов по известным теплофизическим характеристикам теплопереноса. Составляющими эксергетических потерь являются потери, обусловленные процессами теплопередачи от продуктов сгорания к поверхности стенки, теплопроводностью стенки и теплоотдачей от стенки теплоносителю. Так как в различных точках поверхности цилиндра температуры неодинаковы и площадь поверхности его изменяется во времени, то потери эксергии можно определить формулой [2]:

$$\sum \Delta E_i = \iint_{F t} \tau_e^i q_h dF dt, \quad (12)$$

где ΔE – мощность эксергетических потерь, Вт; q_h – плотность теплового потока, Вт/м; F – площадь поверхности теплообмена, м.

Подставляя в это уравнение выражения для тепловых потоков теплоотдачи и теплопроводности, можно рассчитать эксергетические потери в каждом из этих процессов [2].

Наиболее трудным шагом является решение задачи о такой организации энергоэнтروпийных процессов в ДВС, для которой диссипация теплоты минимальна, что характеризует максимальные возможности теплового двигателя, при котором необратимые потери работоспособной тепловой энергии (эксергетические потери) будут наименьшими, т.е.

$$\sum_i D = T_0 \sum \Delta S_i \rightarrow \min. \quad (13)$$

Основная задача при этом заключается в установлении зависимости между возрастанием энтропии в термодинамической системе и происходящими в ней различными необратимыми процессами. В поршневых двигателях основными источниками генерации энтропии являются: физико-химические превращения в гетерогенных системах; процессы, направленные на выравнивание интенсивных параметров – температуры, давления и химических потенциалов компонентов по объему фаз, включая турбулентное смешение, теплопроводность, тепло- и массоперенос, тепловое излучение; диссипация механической энергии за счет трения в термомеханических системах; дросселирование газов и жидкостей и т.д. [1].

Из условия аддитивности энтропии следует, что суммарное изменение энтропии термодинамической системы – есть алгебраическая сумма изменений энтропии каждой из ее

частей. Тогда суммарное производство энтропии σ_{Σ} энергоэнтропийных процессов ДВС можно представить в виде:

$$\sigma_{\Sigma} = \sum \Delta S_i / \tau = (\Delta S_{m.c} + \Delta S_{c2} + \Delta S_{c.c} + \Delta S_{мен} + \Delta S_{co} + \Delta S_{dp} + \Delta S_{np.e} + \dots) / \tau, \quad (14)$$

где $\Delta S_{m.c}$ – производство энтропии, возникающее при впрыскивании топлива вследствие физико-химических процессов (впрыскивание, испарение и смесеобразование топлива и т. д); $\Delta S_{н.сгор}$ – производство энтропии от неполноты сгорания топлива; $\Delta S_{мен}$ – производство энтропии, возникающее вследствие теплообмена и теплопроводности стенки цилиндра; $\Delta S_{др}$ – производство энтропии, возникающее вследствие дросселирования газа в газораспределительном механизме; $\Delta S_{пр.г}$ – производство энтропии, возникающее вследствие прорыва газов из надпоршневого пространство через неплотности ЦПГ.

В силу вышесказанного общая задача оптимизации термодинамических процессов в ДВС сводится к минимизации производства энтропии, возникающего вследствие неравновесности вышеназванных процессов, и примет вид [2]:

$$\bar{\sigma} = \frac{1}{\tau} \int_0^t \sum_{i=1}^m J_i(X) \cdot X_i dt \rightarrow \min. \quad (15)$$

Минимизация энтропии определяет минимальные эксергетические потери, что в последнюю очередь обуславливает максимальное преобразование тепловой энергии топлива в механическую работу.

С учетом выражения (8) уравнение (10) можно представить в виде

$$\tau_e dU + [p_0 - (1 - \tau_e)p] dV + (1 - \tau_e) \mu_k dN_k - \tau_e^w dQ_w - \tau_e^{u.m} dQ_{u.m} - \tau_e^{ym} dQ_{ym} - \sum_i dD_i = 0. \quad (16)$$

Из данного уравнения после соответствующих преобразований можно найти величину полезной работы расширения в цилиндре двигателя

$$pdV = \frac{1}{1 - \tau_e} (\tau_e dU + (1 - \tau_e) \mu_k dN_k + p_0 dV + dE_0 - dE_w - dE_{u.m} - dE_{ym} - \sum_k D_k). \quad (17)$$

Таким образом, широкое использование эксергетического метода термодинамического анализа процесса преобразования теплоты в поршневых двигателях применением принципов неравновесной термодинамики позволяет учитывать не только количественную сторону энергетических потерь, но и их качественную сторону.

Литература

1. Зейнетдинов Р. А. Теоретические основы энтропийно-статистического анализа энерготехнологических процессов в поршневых двигателях: Монография / СПбГАУ.; – СПб.: 2011. – 155 с.
2. Зейнетдинов Р.А. Системный анализ теплоиспользования в поршневых двигателях: Монография / СПбГУСЭ. – СПб.; 2012. – 171 с.
3. Абиев Р.Ш. Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии. – СПб.: ВВМ, 2006. – 188с.
4. Сажин Б.С., Булеков А.П., Сажин В.Б. Эксергетический анализ работы промышленных установок. – М.: Химия, 2000. – 297 с.
5. Зейнетдинов Р.А. Анализ эксергетических потерь выпускной системе поршневых двигателей с применением принципов неравновесной термодинамики//Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2011. – №24. – С. 301-307.
6. Зейнетдинов Р.А. Эксергетический анализ энерготехнологических процессов в двигателях внутреннего сгорания// Известия международной академии аграрного образования. – Вып. № 14. – Т.1. – 2012 – С. 171-177.

УДК 621.436-0.47.43.621.384.3

Канд. техн. наук **В.Е. КОЛПАКОВ**
(СПбГАУ, val-kolpakov@mail.ru)

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ КАК ИНСТРУМЕНТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Диагностика двигателя, нейронные сети, нейроны скрытого слоя, многослойный перцептрон, радиально базисная функция, функция ошибок, генерализация, классификация, распознавание образов, искусственный интеллект

Современный научно-технический прогресс приводит к постоянному усложнению технических систем и как следствие к увеличению трудовых и материальных ресурсов, связанных с ремонтом и эксплуатацией. В этих условиях широкое внедрение систем диагностирования становится одним из важнейших факторов повышения эффективности использования сельскохозяйственной техники [1]. Кроме того, совершенствование и внедрение систем диагностики позволяет осуществить решение сложных народнохозяйственных задач, таких как переход от планово-предупредительной системы ремонта к ремонту по техническому состоянию, обеспечение возможности контроля загрузки трактора при выполнении сельскохозяйственных операций [2].

Разработка системы технического диагностирования является непростой задачей включающей в себя как применение современных диагностических средств, так и совершенствование математического аппарата определения состояния диагностируемого объекта. Современные системы технической диагностики непосредственно связаны с распознаванием образа состояния объекта. Первые работы в области теории распознавания и классификации по прецедентам появились в 30-е годы прошлого столетия и были связаны с байесовской теорией принятия решений (работы Неймана, Пирсона), применением разделяющих функций к задаче классификации (Фишер, 1936г.), решением вопросов проверки гипотез (Вальд, 1939г.). В 50-е годы появились первые нейросетевые модели распознавания (перцептрон Розенблата 1965 г.), связанные с успехами в моделировании головного мозга. К концу 60-х годов уже были разработаны и детально исследованы различные подходы для решения задач распознавания в рамках статистических, перцептронных моделей и моделей с разделяющими функциями [3]. В настоящее время нейронные сети получили широкое развитие и имеют исключительные возможности для получения и значений, правил и тенденций из данных, затруднительных для понимания с использованием параметрических методов и данных имеющих значительные погрешности и шум. Нейронные сети, управляемые посредством сложных математических функций, могут использоваться для получения образов и распознавания тенденций и решать задачи такой сложности, которые не под силу для математических моделей, использующих аналитические или параметрические методики. Одним из достоинств нейронных сетей является способность точного предсказания значений, которые не являются частью экспериментальных данных, т.е. используют процесс, называемый *генерализация*.

Нейрон получает сигналы от многих источников. Источники, обычно формирующиеся посредством экспериментальных данных, рассматриваются как входящие переменные x , или просто входы. Входы характеризуются силой источника, называемой *весом*. Весу придается численное значение. Чем больше вес w , тем сильнее полученный сигнал, и следовательно, большая значимость для соответствующего входа. При получении сигнала *весовая сумма* входов формирует условия для создания активационной функции f (просто активации) нейронов. Так:

$$\text{ВЫХОД}(\text{output}) = f(w_1x_1 + \dots + w_dx_d)$$

Значения *выхода* прогнозируются простейшей нейронной моделью для переменных данных, которые приводят к *цели* t . Т.о., процесс сводится к определению связи между *входом* и *целью* посредством использования математической функции.

Типовая сеть с механизмом прогнозирования создается в соответствии с четкой послонной топологией. Как правило, входной слой используется для введения массива данных. Промежуточные (скрытые) слои и выходной слой нейронов связаны друг с другом в предшествующих слоях.

Нейронные сети по своей архитектуре могут быть как на основе многослойных перцептронов (MLP), так и с использованием радиально-базисной функции (RBF). Как MLP, так и (RBF) содержат в своей структуре биас. Биас – это нейрон, в котором активационная функция

постоянно имеет единичное значение. Сеть (RBF), в отличие от MLP сети, содержит биас только в выходном слое. В большинстве случаев RBF сеть проще, чем MLP. RBF также имеет однонаправленные полные связи между нейронами различных слоев, обеспечивающие работу механизма прогнозирования событий.

Каждый нейрон во входном слое создает весовую сумму донного входного сигнала и передает ее через трансферную функцию для получения значений выхода. Это означает, что в отличие от MLP, RBF сети имеют два типа параметров: 1- размещение и распространение базисной функции; и 2- определение веса (значимости) и соединение базисной функции с выходными нейронами.

Процесс выбора параметров нейронных сетей, позволяющий приблизительно установить функциональную зависимость между входом x и целью t называют *обучением*. В этом процессе нейронные сети обучают модель работать, используя примеры. Имеется также арсенал различных методов обучения нейронных сетей, реализация большинства которых требует использование большого количества алгоритмов, что существенно усложняет задание даже при ограниченном количестве циклов. Необходимость в таких итеративных алгоритмах обуславливает высоко нелинейную природу моделей нейронных сетей, что существенно усложняет, а зачастую делает невозможным решение задачи.

Итеративный обучающий алгоритм шаг за шагом регулирует вес сигнала в нейронных сетях так, что любое входное значение x в нейронной сети может произвести выходные данные, максимально приближенные к цели t .

Поскольку обучающие нейронные сети требуют инициализации итеративного алгоритма при каждой регулировке веса, должны быть заданы начальные условия для приемлемых стартовых величин. Это иногда может потребовать не только качества решений, но и времени для подготовки обучения. Для получения точных данных важно, чтобы инициализация весов начиналась с небольших значений в линейном режиме, которые затем постепенно увеличивались.

Нейронные сети сами по себе не могут предсказывать событие до тех пор, пока не пройдут процедуру обучения на примерах. Примеры обычно состоят из пар информации “вход-предсказание”, которые используют одну за другой по мере процесса обучения. Можно представить входные данные в виде “вопроса”, а предсказание в виде “ответа”. Таким образом обучение идет в постоянном режиме вопрос-ответ. Тем не менее в каждом шаге обучения нейронная сеть требует установку значений весов, используемых данных и оценивает их корректность с помощью критерия, называемого *функцией ошибок*. Если вес выбран не достаточно правильно, производится его корректировка, отвечающая более правильному предсказанию.

Функция ошибок, используемая для обучения нейронной сети, снабжена неким мерилем дистанции точности достижения цели при использовании конкретных входных данных. Для этого наиболее общим подходом является использование квадратичной суммы. В данном случае это может быть дискриминантная функция. Функция квадрата суммы необходима для определения различия между расчетным и фактическим значением предсказания определенного внутри цикла обучения:

$$E_{SOS} = \sum_{i=1}^N (y_i - t_i)^2,$$

где N - количество случаев, используемых в обучении, y_i - расчетное предсказание состояния, t_i - действительное состояние объекта.

Естественно, чем больше различие между расчетным и действительным тем, больше значение функции ошибок, что в свою очередь означает необходимость более точной коррекции веса для работы обучающего алгоритма. Функция ошибок на основе квадрата суммы может использоваться как для регрессионного анализа, так и для решения задач классификации. Однако достоверные нейронные сети при решении задач классификации могут использовать и другую функцию ошибок, называемую функцией ошибок крестовой энтропии:

$$E_{CE} = - \sum_{i=1}^N t_i \ln \left(\frac{y_i}{t_i} \right).$$

При этом предполагается, что действительное состояние описывается полиномиальным распределением. Это является отличием от функции ошибок квадрата сумм, использующую распределение значений действительного состояния как функцию нормального вероятностного

распределения. С другой стороны, для классификационных задач Statistica 10 SANN [4] использует крест-энтропическую функцию ошибок для обучения, но выбор критерия преобразований для получения лучшей нейронной сети в действительности базируется на классификационном ряду, который может быть упрощенно интерпретирован как сравнение с функцией ошибок, базирующейся на энтропии [4].

Существуют различные технические приемы для решения проблемы правильного выбора и подстановки выходных данных процесса генерализации. Наиболее распространенным является возведение в степень использования данных тестирования.

Использование нейронных сетей для определения технического состояния двигателей внутреннего сгорания (ДВС), в том числе автотракторных, в настоящее время является перспективным направлением, так как нейронные сети обладают несомненными преимуществами по сравнению с другими методами распознавания образов, такими как метод Байеса, дискриминантный анализ, метод ближайших соседей и пр. К основным преимуществам математических моделей, основанных на нейронных сетях, в задачах классификации можно отнести высокую гибкость и точность предсказаний, приобретающие важное значение при диагностике технических стохастических систем, к которым можно отнести ДВС. Несомненно, что нейронные сети в состоянии решать сложнейшие задачи, такие как непосредственное определение неисправности конкретной системы двигателя, узла или детали, однако, при использовании диагностики в качестве первого этапа определения фактической загрузки машино-тракторного агрегата (МТА), достаточно решить задачу принадлежности к одному из классов технического состояния.

В процессе эксплуатации при переходе границы технического состояния двигатель попадает в класс непригодности, называемый параметрическим повреждением вследствие износа или нарушения эксплуатационных регулировок. Изменение технического состояния двигателя в области состояний пригодности детерминировано физическими и химическими процессами. Однако непосредственное установление границ классов состояний (диагнозов) носит условный характер. В рамках поставленной диагностической задачи наибольший интерес представляет комплексный технический критерий-критерий потери мощности, который может быть косвенно определен по температуре выпускных газов и динамике разгона ДВС.

От момента начала эксплуатации и до момента достижения предельного состояния двигатель будет находиться в различных состояниях (классах). При этом состояние объекта можно условно поделить на три класса.

1 класс – работоспособное состояние- состояние объекта при котором значения всех параметров, характеризующих выполнять заданные функции соответствуют требованиям нормативно-технической и конструкторской документации..

2 класс – параметрическое повреждение пригодности, вызывающее снижение мощности до 10 %.

3 класс – предельное состояние, потеря мощности свыше 10%

Каждому классу соответствуют априорные диагностические признаки, полученные в результате эксперимента.

Для реализации способа диагностики проведен анализ и создана математическая модель на основе теории распознавания образов.

Исходными данными такой модели являются выборки данных, представляющие собой массив значений температур выпускных газов двигателя в зависимости от эксплуатационных характеристик и регулировок. При этом в качестве диагностических параметров используются средние значения температур каждого цилиндра t_c , C при максимальной и минимальной частоте вращения коленчатого вала и время разгона t от минимальной до максимальной частоты вращения. С целью получения такого массива создана экспериментальная установка, включающая в себя атмосферный дизель Д-144 с воздушным охлаждением, электрический тормозного стенд и комплекс измерительной аппаратуры.

При определении технического состояния двигателя Д-144, в результате проведения нескольких сотен циклов расчета смоделированы две нейронные сети, архитектура которых позволила получить точность определения принадлежности к классу от 93,3 до 99,8% в зависимости от рандомизации данных. Неплохие результаты получились при использовании сети с десятью нейронами (9-10-3) при использовании алгоритма BFGS (Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shanno)[], функции ошибок, основанной на применении суммы площадей (SOS), при использовании

Гауссовской изотропной функции распределения и линейной активации нейронов в направлении выхода. Однако наилучшие результаты получены при использовании сети с тринадцатью нейронами внутреннего слоя (рис.) при использовании алгоритма BFGS, функции ошибок *крестовой энтропии* (CE), активации внутренних слоев с использованием функции Гаусса, активации выходного слоя Softmax

Несмотря на то, что представленная математическая модель в виде нейронной сети предназначена для определения технического состояния конкретной марки дизеля, построение аналогичных математических моделей, используя данную методику расчета и имея достаточное количество входных данных, не представляет затруднений.

Рассмотренный метод определения технического состояния двигателя рассчитан на определение принадлежности к одному из трех классов состояния объекта, однако, в перспективе аналогичный подход может быть использован для решения более сложных задач, например, таких как определение неисправности и конкретного адреса источника ее возникновения, что особенно актуально при разработке принципиально новых бортовых систем диагностики двигателей мобильных агрегатов.

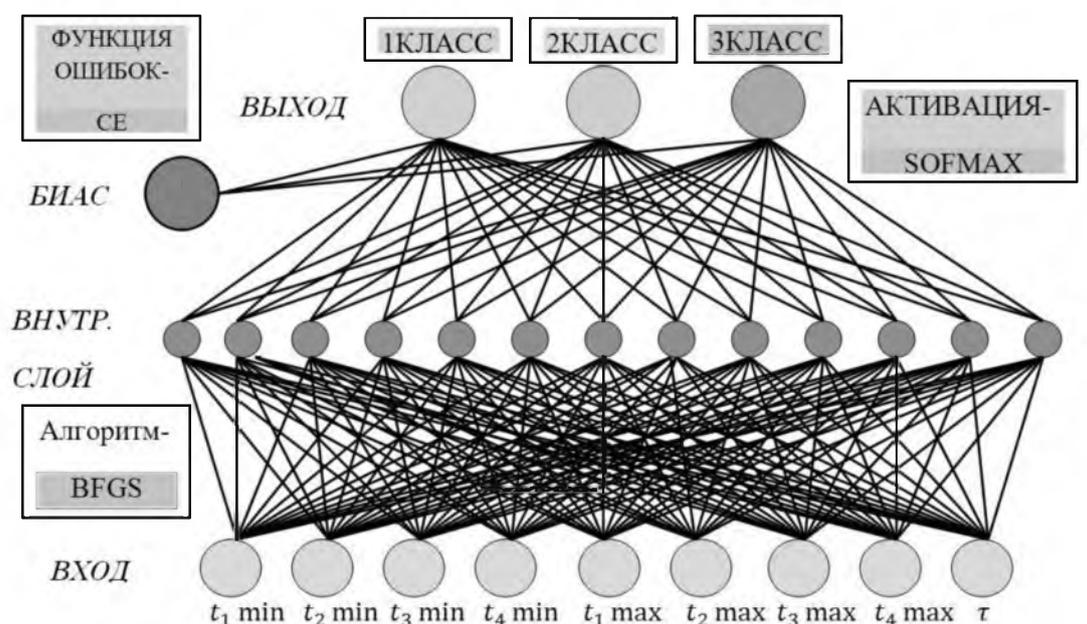


Рис. Радиальнобазисная сеть определения технического состояния автотракторного дизеля Д-144

Л и т е р а т у р а

1. **Агапов Д.С., Белинская И.В.** Определение термозкономических показателей энергопреобразующих систем // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – Вып. 34. – С 127- 131.
2. **Колпаков В.Е.** Тепловая экспресс диагностика автотракторных двигателей //Ивестия Международной академии аграрного образования. – 2013. – Вып №16. С.150-154.
3. **Журавлев Ю.И., Рязанов В.В., Сенько О.В.** Распознавание. Математические методы. Программная система. Практическое применение: Монография. – М.: Фазис, 2005.
4. **Statistica 10, Statsoft, inc. 2011, URL: <http://statsoft.com>**

УДК 631.371:621.316

Доктор техн. наук **Ф.Д. КОСОУХОВ**
(СПбГАУ, 4762118@mail.ru)
Канд. техн. наук **Н.В. ВАСИЛЬЕВ**
(СПбГАУ, profkom_gau@mail.ru)
Соискатель **Н.Ю. КРИШТОПА**
(СПбГАУ, krishnat@mail.ru)

ПРИМЕНЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА «ЗВЕЗДА-ЗИГЗАГ С НУЛЕМ» ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ ОТ НЕСИММЕТРИИ ТОКОВ В СЕЛЬСКИХ СЕТЯХ 0,38 кВ

Сельские электрические сети 0,38 кВ, трансформаторы Y/Z_N , Y/Y_N , потери мощности от несимметрии токов, экспериментальные исследования, анализ потерь

В сельских электрических сетях 0,38 кВ с коммунально-бытовыми нагрузками применяются трансформаторы потребительских ТП со схемой соединения обмоток «звезда – звезда с нулем», которые обладают большим сопротивлением нулевой последовательности, примерно в 10 раз превышающим сопротивление прямой последовательности. Поэтому при несимметричной нагрузке фаз в этих трансформаторах возникает значительное напряжение нулевой последовательности, вызывающее несимметрию напряжений на выходе трансформатора. Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности трансформаторов в большинстве случаев превышает в несколько раз допустимое ГОСТом Р54149-2010 значение. При величине коэффициентов несимметрии токов обратной и нулевой последовательности в сети, равной 25 – 30%, потери мощности и электрической энергии в линиях 0,38 кВ и трансформаторах потребительских ТП возрастают на 30 – 50% по сравнению с симметричным режимом работы [1].

В указе Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 года № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» отмечается: «В целях снижения энергоёмкости валового внутреннего продукта Российской Федерации, обеспечения рационального и экологически ответственного использования энергии и энергетических ресурсов энергоёмкость российской экономики к 2020 году должна быть снижена на 40% по сравнению с 2007 годом». В соответствии с этим указом в ближайшие 5 лет предстоит снизить потери электроэнергии в электрических сетях России на 40% по сравнению с 2007 годом, повысить эффективность передачи и распределения электроэнергии до уровня промышленно развитых стран [2].

Существенного снижения потерь и повышения качества электроэнергии в сельских сетях 0,38 кВ можно достигнуть с помощью силовых трансформаторов с малым сопротивлением нулевой последовательности. К таким трансформаторам относится трансформатор со схемой соединения обмоток «звезда-зигзаг с нулем» (Y/Z_N), производимый Алтайским трансформаторным заводом номинальной мощностью 25 – 400 кВА. Полное сопротивление нулевой последовательности трансформатора Y/Z_N примерно в 40 раз меньше по сравнению с трансформатором Y/Y_N .

В статье приведены результаты экспериментального исследования потерь мощности от несимметрии токов в электрической сети 0,38 кВ с трансформаторами Y/Y_N и Y/Z_N на физической модели сети (рис. 1). Физическая модель сети изготовлена на кафедре Электроэнергетики и электрооборудования СПбГАУ.

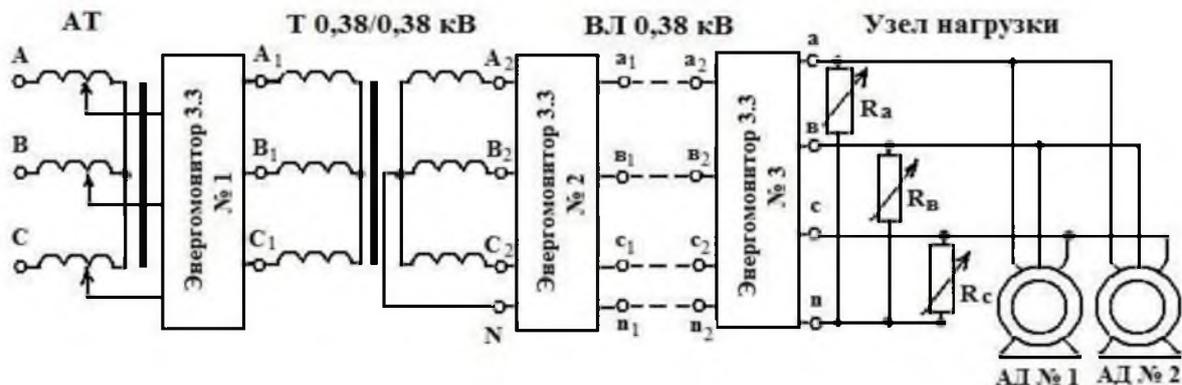


Рис.1. Электрическая схема физической модели электрической сети 0,38 кВ

Эксперименты выполнялись на физической модели сети 0,38 кВ, содержащей силовой трансформатор номинальной мощностью 25 кВА со схемой соединения обмоток Y/Y_H или Y/Z_H , четырехпроводную воздушную линию 0,38 кВ длиной 370 м, выполненную проводом марки СИП-4, сечением 25 мм², узел нагрузки из набора однофазных резисторов суммарной мощностью 25 кВт и двух трехфазных асинхронных электродвигателей по 4,5 кВт с генераторами постоянного тока на общем валу. Измерения токов, напряжений, активной мощности и других физических величин производились с помощью специальных измерительных устройств «Энергомонитор 3.3», имеющих класс точности 0,1 [3]. Для определения общих потерь мощности в трансформаторе и в линии 0,38 кВ все измерения выполнялись в трех точках сети (рис. 1):

- на входе трансформатора, $P_{ВХ}$;
- на выходе трансформатора, $P_{ВЫХ1}$;
- на выходе линии 0,38 кВ, $P_{ВЫХ2}$.

Исследования потерь мощности и показателей качества электроэнергии в сети 0,38 кВ проводились для следующих несимметричных режимов работы сети с трансформатором Y/Y_H , а затем с трансформатором Y/Z_H с изменяющейся нагрузкой (нагрузка увеличивалась от опыта №1 к опыту №5):

- однофазная нагрузка;
- двухфазная нагрузка;
- трехфазная несимметричная нагрузка;
- однофазная нагрузка с трехфазным асинхронным двигателем 4,5 кВт.

Некоторые результаты измерений и вычислений при двухфазной нагрузке приведены в табл. 1 для трансформатора Y/Y_H и в табл. 2 для трансформатора Y/Z_H .

Таблица 1. Результаты измерения и расчета потерь мощности от несимметрии токов в сети 0,38 кВ с трансформатором Y/Y_H при двухфазной нагрузке

Физ. велич.	Ед. изм.	Номер опыта					Примечание	
		№1	№2	№3	№4	№5		
Трансформатор, линия	$P_{ВХ}$	Вт	3509	5871	9721	11752	13315	
	$P_{ВЫХ1}$	Вт	3351	5616	9201	11033	12628	
	$P_{ВЫХ2}$	Вт	3256	5302	8443	9966	11129	
	I_1	А	5,14	8,69	14,72	17,97	20,44	
	I_2	А	2,75	4,87	8,92	11,30	13,19	
	I_0	А	2,38	3,84	5,92	6,87	7,51	
	K_{2i}	о.е.	0,54	0,56	0,61	0,63	0,65	
	K_{0i}	о.е.	0,46	0,44	0,40	0,38	0,37	
Трансформатор Y/Y_H	ΔP_1	Вт	16,01	45,76	131,31	195,69	253,18	$R_1 = 0,202 \text{ Ом}$ $R_0 = 2,72 \text{ Ом}$
	ΔP_2	Вт	4,58	14,37	48,21	77,38	105,43	
	ΔP_0	Вт	46,22	120,32	285,98	385,13	460,22	
	ΔP_ϵ	Вт	50,80	134,69	334,19	462,51	565,65	
		%	76,04	74,64	71,79	70,27	69,08	
	$\Delta P_{T(0)}$	Вт	158	255	520	719	687	
%		4,5	4,34	5,35	6,12	5,16		
K_ϵ	о.е.	3,173	2,943	2,545	2,363	2,234		
Линия 0,38 кВ	ΔP_1	Вт	36,618	104,665	300,316	447,568	579,062	$R_1 = 0,462 \text{ Ом}$ $R_0 = 1,411 \text{ Ом}$
	ΔP_2	Вт	10,482	32,872	110,279	176,978	241,131	
	ΔP_0	Вт	23,977	62,418	148,351	199,784	238,742	
	ΔP_ϵ	Вт	34,459	95,280	258,630	376,762	479,873	
		%	48,48	47,66	46,27	45,71	45,32	
	$\Delta P_{Л(0)}$	Вт	95	314	858	1067	1499	
%		2,7	5,35	8,83	9,08	11,26		
K_ϵ	о.е.	0,941	0,911	0,861	0,842	0,829		

Таблица 2. Результаты измерения и расчета потерь мощности от несимметрии токов в сети 0,38 кВ с трансформатором Y/Z_н при двухфазной нагрузке

	Физ. велич.	Ед. изм.	Номер опыта					Примечание
			№1	№2	№3	№4	№5	
Трансформатор, линия	$P_{вх}$	Вт	3563	6110	10262	12518	14219	
	$P_{вых1}$	Вт	3440	5859	9903	12032	13657	
	$P_{вых2}$	Вт	3269	5519	8915	10633	11901	
	I_1	А	5,18	8,99	15,29	18,79	21,39	
	I_2	А	2,65	4,69	8,26	10,32	11,93	
	I_0	А	2,53	4,29	7,03	8,45	9,47	
	K_{2i}	о.е.	0,51	0,52	0,54	0,55	0,56	
	K_{0i}	о.е.	0,49	0,48	0,46	0,45	0,44	
Трансформатор Y/Z _н	ΔP_1	Вт	18,514	55,766	161,311	243,614	295,69	$R_1 = 0,230 \text{ Ом}$ $R_0 = 0,0769 \text{ Ом}$
	ΔP_2	Вт	4,846	15,177	47,077	74,200	98,204	
	ΔP_0	Вт	1,477	4,246	11,401	16,473	20,689	
	ΔP_{ϵ}	Вт	6,323	19,423	58,478	90,673	118,893	
		%	2,546	25,83	26,61	27,12	28,68	
	$\Delta P_{T(0)}$	Вт	123	251	359	486	562	
		%	3,45	4,1	3,5	3,88	3,95	
K_{ϵ}	о.е.	0,342	0,348	0,363	0,372	0,402		
Линия 0,38 кВ	ΔP_1	Вт	37,190	112,017	324,025	489,347	634,139	$R_1 = 0,462 \text{ Ом}$ $R_0 = 1,411 \text{ Ом}$
	ΔP_2	Вт	9,733	30,487	94,563	147,612	197,262	
	ΔP_0	Вт	27,095	77,905	209,199	302,247	379,619	
	ΔP_{ϵ}	Вт	36,828	108,392	303,762	449,859	576,881	
		%	49,76	49,18	48,39	47,90	47,64	
	$\Delta P_{L(0)}$	Вт	171	340	988	1399	1756	
		%	4,80	5,56	9,63	11,18	12,35	
K_{ϵ}	о.е.	0,990	0,968	0,937	0,919	0,910		

По результатам опытов были проведены расчеты следующих физических величин:

– потери мощности в трансформаторе:

$$\Delta P_{T(0)} = P_{вх} - P_{вых1}, \text{ Вт};$$

– потери мощности в линии:

$$\Delta P_{L(0)} = P_{вых1} - P_{вых2}, \text{ Вт};$$

– коэффициент несимметрии токов обратной последовательности:

$$K_{2i} = \frac{I_2}{I_1}, \text{ о.е.};$$

– коэффициент несимметрии токов нулевой последовательности:

$$K_{0i} = \frac{I_0}{I_1}, \text{ о.е.};$$

– коэффициент потерь мощности в трансформаторе от несимметрии токов [4]:

$$K_{\epsilon T} = K_{2i}^2 + K_{0i}^2 \frac{R_{0T}}{R_{1T}}, \text{ о.е.}; \quad (1)$$

– коэффициент потерь мощности в линии от несимметрии токов:

$$K_{\epsilon L} = K_{2i}^2 + K_{0i}^2 \frac{R_{0L}}{R_{1L}}, \text{ о.е.}; \quad (2)$$

– потери мощности в трансформаторе (линии) от токов прямой последовательности $\Delta P_1 = 3I_1^2 R_1$, обратной последовательности $\Delta P_2 = 3I_2^2 R_2$, нулевой последовательности $\Delta P_0 = 3I_0^2 R_0$;

– потери мощности от несимметрии в трансформаторе (линии) от токов обратной и нулевой последовательности, $\Delta P_{\epsilon} = \Delta P_2 + \Delta P_0$, где I_1, I_2, I_0 – симметричные составляющие токов соответственно прямой, обратной и нулевой последовательностей;

R_{0T} (R_{0L}), R_{1T} (R_{1L}) – активные сопротивления нулевой и прямой последовательностей трансформатора (линии).

Результаты исследования потерь мощности в трансформаторе со схемой соединения обмоток Y/Z_H сравниваются с результатами потерь в трансформаторе Y/Y_H , т.е. данные табл. 2 сравниваются с данными табл. 1 при двухфазной нагрузке.

Коэффициент потерь мощности от несимметрии токов K_ε при однофазной нагрузке с ее увеличением остается неизменным, так как не изменяются коэффициенты K_{2i}, K_{0i} [5], и равным:

– для трансформатора Y/Z_H $K_\varepsilon = 1,334$;

– для трансформатора Y/Y_H $K_\varepsilon = 14,465$,

т.е. K_ε для трансформатора Y/Z_H в 10,84 раза меньше по сравнению с трансформатором Y/Y_H .

Такое различие в коэффициенте K_ε этих трансформаторов объясняется различными значениями активного сопротивления нулевой последовательности R_0 (формула (1)).

При двухфазной нагрузке коэффициент K_ε трансформаторов изменяется с изменением величины нагрузки (табл. 2 и 1 и график, рис. 2):

– для трансформатора Y/Z_H от 0,342 до 0,372;

– для трансформатора Y/Y_H от 3,173 до 2,234,

т.е. K_ε для трансформатора Y/Z_H меньше в 9,3 – 6,0 раз по сравнению с трансформатором Y/Y_H .

Общие потери мощности $\Delta P_{T(0)}$ в трансформаторе Y/Z_H меньше по сравнению с трансформатором Y/Y_H при однофазной нагрузке в 3,1 раза, а при двухфазной нагрузке в 1,31 раза. Сказываются на снижении соотношения общих потерь потери мощности от токов прямой последовательности и от реактивной мощности, которые примерно одинаковы в обоих трансформаторах.

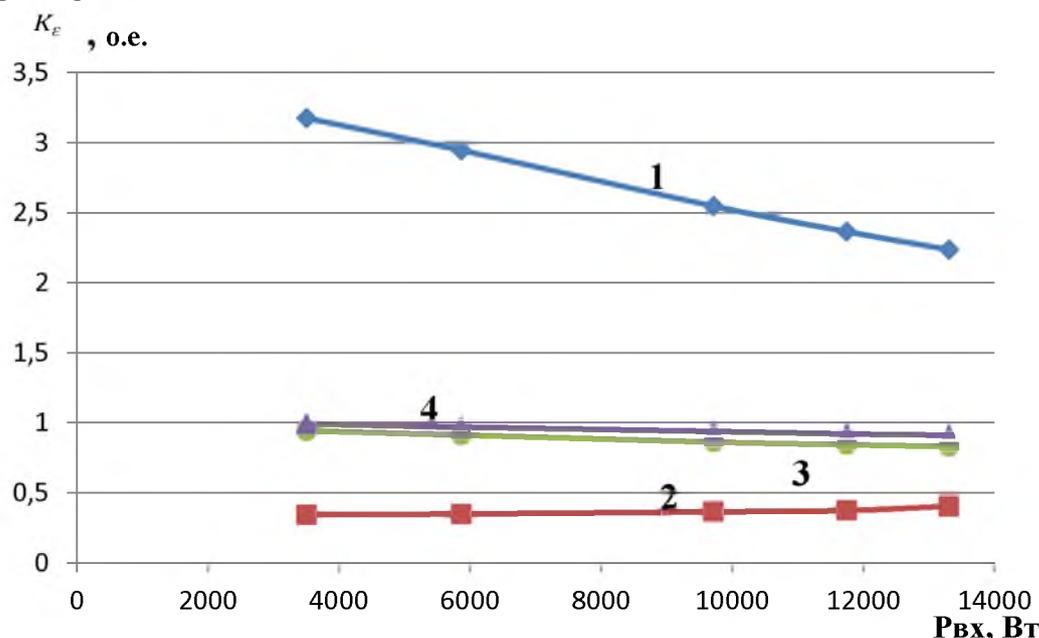


Рис.2. Зависимость коэффициента K_ε трансформатора и линии от входной активной мощности трансформаторов (табл. 1, 2):

1 – Y/Y_H ; 3 – линии; 2 – Y/Z_H ; 4 – линии; изменяется двухфазная активная нагрузка

Потери мощности от несимметрии токов в линии характеризуются коэффициентом K_ε для линии 0,38 кВ. При однофазной нагрузке коэффициент K_ε для линии одинаков с обоими трансформаторами, равный 4,054, от величины однофазной нагрузки не зависит.

При двухфазной нагрузке коэффициент K_ε для линии практически одинаков с обоими трансформаторами (табл. 1 и 2).

В результате экспериментального исследования потерь мощности от несимметрии токов установлен уровень потерь мощности в трехфазных трансформаторах со схемами соединения обмоток Y/Z_H и Y/Y_H и в четырехпроводной линии 0,38 кВ. Для трансформатора Y/Z_H уровень потерь мощности от несимметрии токов:

– при однофазной нагрузке, при её изменении от минимальной до номинальной: $\Delta P_\varepsilon = 57\%$;

– при двухфазной нагрузке: $\Delta P_e = 2,5\% - 29\%$.

Для трансформатора Y/Y_H уровень потерь мощности от несимметрии токов:

– при однофазной нагрузке: $\Delta P_e = 93,5\%$;

– при двухфазной нагрузке: $\Delta P_e = 76\% - 69\%$.

Для линии 0,38 кВ с трансформатором Y/Z_H уровень потерь мощности от несимметрии токов:

– при однофазной нагрузке: $\Delta P_e = 80\%$;

– при двухфазной нагрузке: $\Delta P_e = 49,7\% - 47,6\%$.

Для линии 0,38 кВ с трансформатором Y/Y_H уровень потерь мощности от несимметрии токов:

– при однофазной нагрузке: $\Delta P_e = 80\%$;

– при двухфазной нагрузке: $\Delta P_e = 48,5\% - 45,3\%$.

К основным показателям качества электрической энергии в сетях 0,38 кВ с несимметричной нагрузкой относятся коэффициенты несимметрии напряжений нулевой K_{0U} и обратной K_{2U} последовательностей, а также отклонение напряжения. При исследовании потерь мощности от несимметрии токов в трансформаторах Y/Z_H и Y/Y_H и в линии 0,38 кВ на физической модели сети, одновременно измерялись коэффициенты K_{0U} и K_{2U} на шинах низкого напряжения трансформаторов, а также фазные потери напряжения в линии. Результаты этих измерений представлены в табл. 3 и 4.

Таблица 3. Коэффициент нулевой последовательности напряжений, K_{0U} , %

Нагрузка	Место измерения	Схема трансформатора	Номер опыта				
			№1	№2	№3	№4	№5
Однофазная	На шинах НН трансф.	Y/Z_H	0,105	0,18	0,30	0,38	0,43
		Y/Y_H	5,54	9,80	15,63	18,59	20,51
	В узле нагрузок	Y/Z_H	2,90	5,08	8,60	10,73	12,25
		Y/Y_H	7,33	12,74	20,41	24,55	27,26
Двухфазная	На шинах НН трансф.	Y/Z_H	0,09	0,16	0,28	0,35	0,40
		Y/Y_H	4,93	8,57	13,41	15,54	16,89
	В узле нагрузок	Y/Z_H	2,87	4,91	8,31	10,18	11,60
		Y/Y_H	6,75	11,45	18,03	21,15	23,21

Как видно из табл. 3 и графика (рис. 3), коэффициент K_{0U} на шинах НН трансформатора Y/Z_H в 50 раз меньше K_{0U} трансформатора Y/Y_H , а в узле нагрузок он меньше в 2,5 раза. Коэффициент обратной последовательности напряжений K_{2U} на шинах трансформаторов и в узле нагрузок увеличивается по мере увеличения нагрузки, однако его значения остаются в пределах допустимой нормы (табл. 4).

Фазные потери напряжения в линии 0,38 кВ при несимметричной нагрузке отличаются по фазам трехфазной сети. Поэтому сравнение различных трансформаторов по потере напряжения производится по максимальному ее значению (ΔU_{max}). С увеличением нагрузки ΔU_{max} возрастает, однако для трансформаторов со схемами соединения Y/Z_H и Y/Y_H потери напряжения в линии 0,38 кВ отличаются незначительно. Поэтому этот показатель не является существенным при выборе типа трансформатора.

Таблица 4. Коэффициент обратной последовательности напряжений, K_{2U} , %

Нагрузка	Место измерения	Схема трансформатора	Номер опыта				
			№1	№2	№3	№4	№5
Однофазная	На шинах НН трансф.	Y/Z_H	0,82	0,92	1,7	2,20	2,66
		Y/Y_H	0,27	0,54	0,93	1,09	1,13
	В узле нагрузок	Y/Z_H	1,0	1,6	2,78	3,6	4,1
		Y/Y_H	0,92	1,46	2,50	3,0	3,21
Двухфазная	На шинах НН трансф.	Y/Z_H	0,41	1,12	1,80	2,60	2,87
		Y/Y_H	0,37	0,65	1,18	1,46	1,40
	В узле нагрузок	Y/Z_H	1,01	1,85	3,23	4,22	5,00
		Y/Y_H	1,05	1,78	3,30	4,33	4,84

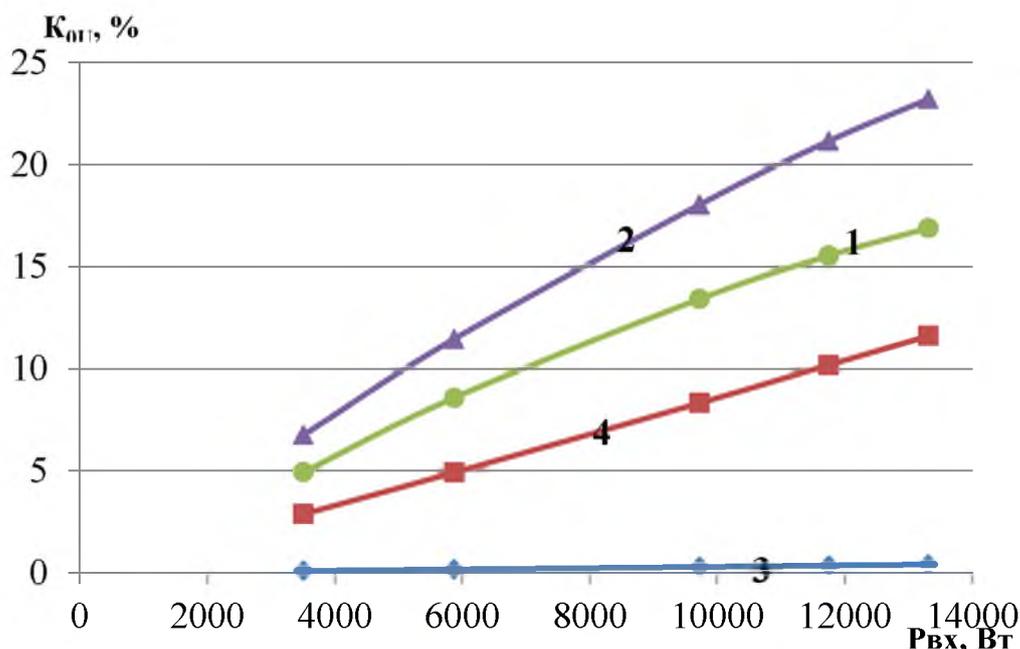


Рис.3. Зависимость коэффициента K_{0U} на шинах НН трансформаторов (1,3) и в узле нагрузок (2,4) от входной активной мощности трансформаторов (табл. 3, 4):
1,2 – Y/Y_H ; 3,4 – Y/Z_H ; изменяется двухфазная активная нагрузка

Таким образом, сравнение двух трансформаторов со схемами соединения обмоток Y/Z_H и Y/Y_H показывает, что трансформатор Y/Y_H по потерям мощности от несимметрии токов в трансформаторе и по качественным показателям электроэнергии существенно уступает трансформатору Y/Z_H . Поэтому в электрических сетях 0,38 кВ с коммунально-бытовой нагрузкой следует применять трансформатор Y/Z_H .

В связи с тем что физическая модель электрической сети 0,38 кВ содержит реальные электротехнические устройства: трансформаторы типа ТМГ номинальной мощностью 25 кВА, четырехпроводную линию 0,38 кВ, несимметричную нагрузку, позволяющие создать любой режим работы сети 0,38 кВ, можно утверждать, что результаты эксперимента потерь мощности от несимметрии токов на физической модели сети отражают действительную картину с потерями в реальных сетях 0,38 кВ.

Литература

1. Косоухов Ф.Д., Наумов И.В. Несимметрия напряжений и токов в сельских распределительных сетях. – Иркутск, 2003. – 259 с.
2. Указ Президента РФ «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики». – М. Кремль. № 889, 4 июня 2008. – 2 с.
3. Теремецкий М.Ю. Снижение потерь и повышение качества электроэнергии в сельских распределительных сетях 0,38 кВ при несимметричной нагрузке с помощью трансформатора «звезда-звезда с нулем с симметрирующим устройством»: Дис... канд. тех. наук. – СПб., 2011. – 175 с.
4. Косоухов Ф.Д. Критерии зависимости потерь мощности в сельских сетях 0,38 кВ от снижения коэффициента мощности, несимметрии и несинусоидальности токов//Энергетический вестник Санкт-Петербургского государственного аграрного университета: Сб. науч. тр. – СПб., 2010. – С. 78 – 82.
5. Косоухов Ф.Д., Васильев Н.В., Филиппов А.О. Снижение потерь от несимметрии токов и повышение качества электрической энергии в сетях 0,38 кВ с коммунально-бытовыми нагрузками//Электротехника. – 2014. – № 6. – С. 8 – 12.

УДК 631.363

Канд. техн. наук **А.В. СУММАНЕН**
(СПбГАУ, 89215728754@mail.ru)Доктор техн. наук **И.И. ВОРОНЦОВ**
(СПбГЭУ, vorontsov.52@mail.ru)

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОСМЕСИ С ПОМОЩЬЮ МОБИЛЬНОГО КОРМОПРИГОТОВИТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА

Мобильный кормоприготовительный агрегат, конструкция, машиностроение

Механизация приготовления и раздачи кормов в животноводстве занимает особое место в системе технических средств для обслуживания животных. Уровень механизации приготовления и раздачи кормов в настоящее время несколько ниже механизации других процессов (доение коров, уборки навоза, водоснабжения и поения). Он составляет 58% на фермах крупного рогатого скота и 70% в свиноводстве.

В течение многих лет, как правило, главное внимание уделялось внедрению механизации на фермах с высокой концентрацией скота (на 350-400 и более коров), фермы же с меньшим поголовьем считали неперспективными, и для них почти не производили необходимый комплект машин. Однако до сих пор большое количество ферм имеет небольшие размеры.

Так, например, в Нечерноземной зоне РФ многие фермы рассчитаны на 50-150 коров и 500-3000 голов свиней. На них производится 8-10 % молока и почти 40% свинины.

Для повышения эффективности существующих небольших ферм коллективных и крестьянских (фермерских) хозяйств разработана система мер по увеличению производства продукции животноводства, снижению трудовых и материальных затрат. В этой системе мер одно из ведущих мест занимает механизация трудоемких процессов и, прежде всего, по приготовлению и раздаче кормов. В то же время вышеуказанных машин и механизмов, достаточно эффективных и полностью удовлетворяющих зоотехнические требования, крайне недостаточно.

Раздачу кормов крупному рогатому скоту осуществляли и осуществляют преимущественно мобильными раздатчиками КТУ-10 и РММ-5 с приспособлением ПКТУ-10 и ПРММ-5 для дозированного внесения в кормосмесь комбикормов.

Существуют также трехшнековые раздатчики кормов РСР-10 и АРС-10, а СК-10 – стационарный вариант, предназначенные для приема компонентов кормов, их смешивания, транспортировки и равномерной раздачи полученной кормосмеси животным [1].

Однако для использования кормораздатчиков и раздатчиков-смесителей необходимо иметь и машины, осуществляющие погрузку и измельчение кормов, а это дополнительные энергетические, материальные и трудовые затраты.

Анализ тенденций развития техники в различных отраслях народного хозяйства и имеющихся способов и устройств по заготовке кормового сырья, хранению, переработки в полнорационные кормовые смеси, а также их транспортировку к месту скармливания и дозированную раздачу в кормушки животным на малых фермах и фермерских хозяйствах показывает, что одним из направлений, отвечающих поставленной задаче, является применение мобильных кормоприготовительных агрегатов и установок многофункционального действия, которые бы выполняли комплекс операций.

Все многообразие кормораздаточных средств можно условно подразделить на три группы:

- мобильные битерного типа с традиционной конструктивной схемой;
- навесные, полунавесные, полуприцепные с устройством для самопогрузки (погрузчики-кормораздатчики);
- раздатчики-смесители.

Поэтому разработка и создание для малых ферм, фермерских хозяйств и крестьянского подворья универсальных машин, агрегатов, которые бы обеспечивали самозагрузку кормов из хранилищ, очистку и резку корнеплодов, измельчение стебельчатых кормов, равномерное перемешивание компонентов, транспортировку к месту скармливания и дозированную раздачу животным готовой кормосмеси, актуальны и имеют важное народохозяйственное значение.

В связи с этим были предложены новые конструкторские решения по созданию мобильного кормоприготовительного агрегата, которые подтверждены авторскими свидетельствами № 1493198,

1724129 и патентами № 1800946, 1814506, 1818028, 1828393, 2063128, 2070401, по отдельным из них проведена производственная проверка[2,3].

В частности, прицепной мобильный кормоприготовительный агрегат (Патент №1828393), разработан для малых ферм, фермерских хозяйств и личного подворья. Он предназначен для следующих операций:

- самозагрузки кормов из хранилищ, очистки (мойки) и резки корнеплодов, измельчения стебельчатых кормов, равномерного перемешивания компонентов, транспортировки к месту раздачи и дозированной раздачи готовой кормосмеси в кормушки животным;
- эксплуатации внутри помещений, где ширина кормового прохода не менее 2,2 м, высота ворот не менее 2,1, ширина ворот не менее 2,6 м и высота кормушки не более 750 мм и на откормочных площадках вне помещений при раздаче кормовых смесей в кормушки;
- эксплуатации внутри и вне помещений с температурой окружающего воздуха от -30°C до $+40^{\circ}\text{C}$;
- предназначен для агрегатирования с тракторами МТЗ-80/82 и МТЗ-100/102 (МТЗ-80/52, ЮМЗ-6Л/6М) [4].

На рис.1 представлена конструкция мобильного кормоприготовительного агрегата, которая предназначена для самозагрузки кормов из хранилищ, очистки (мойки) и резки корнеплодов, измельчения стебельчатых кормов, равномерного перемешиванию, транспортировки к месту скармливания и дозированной раздачи животным готовой кормосмеси.

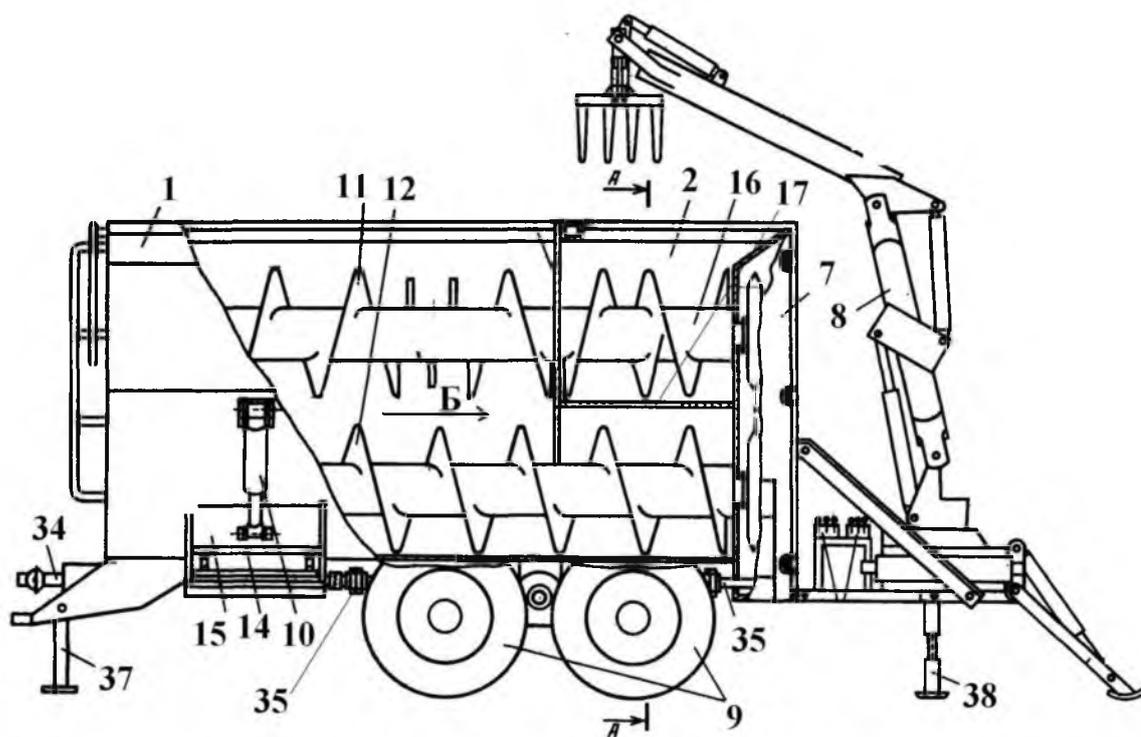


Рис. 1. Мобильный кормоприготовительный агрегат (вид сбоку):

1-бункер-смеситель; 2-бункер-питатель стебельчатых кормов; 7-шкаф цепных передач; 8-погрузчик; 9-шасси; 10-выгрузной транспортер; 11,12-шнеки; 13-днище; 14-выгрузное окно; 15-заслонка; 16-дозировующий шнек; 17-окно; 34,35-карданная передача; 36-храповая муфта; 37,38-опоры

Мобильный кормоприготовительный агрегат включает бункер-смеситель 1 (рис.1), бункер стебельчатых кормов 2, бункер-корнеплодов 3 (рис.2), делитель 4, измельчитель стебельчатых кормов 5, измельчитель корнеплодов 6, шкаф цепных передач 7 (рис.1), погрузчик 8, шасси 9 и выгрузной транспортер 10.

Бункер-смеситель 2 включает горизонтально установленные шнеки, верхние шнеки 11 расположены у боковых стенок бункера-смесителя 1, а нижний выгрузной шнек 12 – в его днище 13. Длина навивки спирали верхних шнеков 11 выполнена меньшей, чем длина их валов. В боковой стенке бункера-смесителя 1 выполнено выгрузное окно 14 с заслонкой 15.

Бункер стебельчатых кормов 2 включает дозирующий шнек 16, имеющий противоположные навивки. В днище бункера-питателя стебельчатых кормов 2 выполнено окно 17. Под окном 17 установлен измельчитель стебельчатых кормов 5 с противорежущей пластиной 18. Измельчитель 5 получает вращение со шкафа цепных передач 7 посредством натяжного устройства 19, ременной передачи 20 и обгонной муфты 21.

Бункер-питатель корнеплодов 3 включает мойку 22 состоящую из полого вала 23, на котором жестко установлены пальцы 24 по винтовой линии.

На конце полого вала 23 установлена швырляка 25, рабочим органом которой является лопасти 26. В боковой стенке бункера-накопителя корнеплодов 3 в зоне расположения швырляки 26 выполнено окно 27 с направляющим рукавом 28. Под направляющим рукавом 28 установлен измельчитель корнеплодов 6 с противорежущей пластиной 18. Измельчитель корнеплодов 6 получает вращение со шкафа цепных передач 7 посредством натяжного устройства 19, ременной передачей 20 и обгонной муфты 21.

Между бункером накопителем стебельчатых кормов 2 и бункером накопителем корнеплодов 3 выполнен делитель 4, который жестко закреплён на валу 29 (рис. 3), а к валу 29 жестко прикреплен рычаг 30. вал 29 делителя 4 установлен в шарнирах 31.

А-А

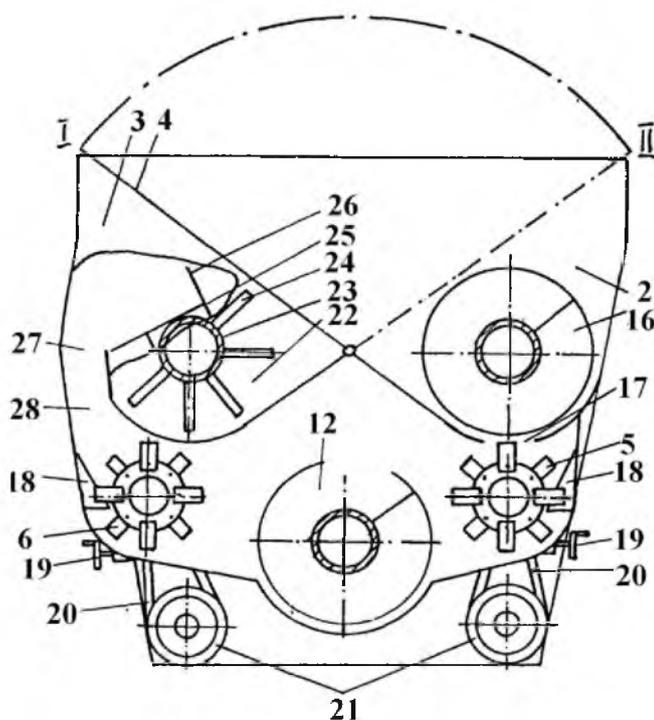


Рис. 2. Мобильный кормоприготовительный агрегат (разрез А-А на рис.2):

3-бункер-питатель корнеклубнеплодов; 4-делитель; 5-измельчитель стебельчатых кормов; 6-измельчитель корнеклубнеплодов; 12-шнек выгрузной; 16-дозировочный шнек; 17,27-окно; 18-противорежущая пластина; 19-натяжное устройство; 20-ремонтная передача; 21-обгонная муфта; 22-мойка; 23-полый вал; 24-пальцы; 25-швырляка; 26-лопатка; 28-направляющий рукав

Перевод делителя 4 из положения I в положение II и обратно выполняют под действием гидроцилиндра 32, который посредством шарниров 33 соединены с рычагом 30, а последний жестко закреплён на валу 29 делителя 4. Между бункером накопителем стебельчатых кормов 2 и бункером накопителем корнеплодов 3 выполнен делитель 4, который жестко закреплён на валу 29 (рис. 3), а к валу 29 жестко прикреплен рычаг 30. вал 29 делителя 4 установлен в шарнирах 31. Перевод делителя 4 из положения I в положение II и обратно выполняют под действием гидроцилиндра 32, который посредством шарниров 33 соединены с рычагом 30, а последний жестко закреплён на валу 29 делителя 4.

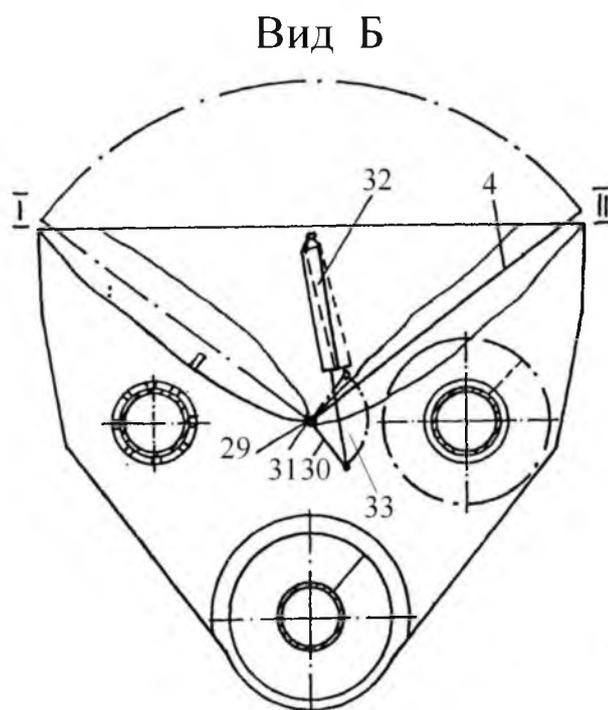


Рис. 3. Мобильный кормоприготовительный агрегат (вид Б на рис. 2):
4-делитель; 29-вал; 30-рычаг; 31,33-шарниры; 32-гидроцилиндр

Делитель 4 позволяет разрушить сводообразование кормов в бункере-накопителях 2 и 3, путём прижатия корма к дозирующему шнеку 16 и к пальцам 24 мойки 22, обеспечивая тем самым равномерное дозирование корма к измельчителям кормов, кроме того, делитель 4 позволяет увеличить объём бункеров-накопителей кормов 2 и 3. Агрегат снабжён карданной передачей 34 и 35 (рис. 1), храповой муфтой 36 и опорами 37 и 38.

На рис. 8 представлена кинематическая схема мобильного кормоприготовительного агрегата.

Привод рабочих органов осуществляется от вала отбора мощности (ВОМ) и гидросистемы трактора.

Мобильный кормоприготовительный агрегат работает следующим образом.

Мобильный кормоприготовительный агрегат посредством трактора перемещается к месту хранения соломы. Погрузчик 8 (рис.1) из транспортного состояния выводят в рабочее. Делитель 4 (рис.2) устанавливают под действием гидроцилиндра 32 посредством шарнира 33 рычага 30 в положение 1. Из кормохранилища солому погрузчиком 8 (рис.1) загружают в бункер-питатель стебельчатых кормов 2 в количестве, необходимом для одного кормления. Под действием дозирующего шнека 16 солому подают через окно 17 (рис.2) бункера-питателя стебельчатых кормов 2. Предварительно посредством натяжного устройства 19 ременной передачи 20 и обгонной муфты 21 измельчитель стебельчатых кормов 5 включают в работу. Измельченная солома под действием центробежных сил поступает к нижнему выгрузному шнеку 12, а последний в свою очередь транспортирует ее в бункер-смеситель 1.

В процессе дозировки соломы дозирующим шнеком 16 с целью равномерного ее дозирования, под действием гидроцилиндра 32 (рис.3) шарнира 33 рычага 30 и вала 29 осуществляют подпрессовку корма к дозирующему шнеку 16 что и позволяет обеспечить равномерное дозирование, переводя делитель 4 из положения I в положение II и обратно. Эта операция выполняется одновременно с работой погрузчика, осуществляющего поочередную загрузку корма.

Загрузив солому, измельчитель отключают, погрузчик 8 (рис.1) устанавливают в транспортное состояние и он переезжает к месту хранения силоса. Процесс загрузки, измельчения и подачи силоса в бункер-смеситель 1 аналогично соломы.

После приготовления силоса агрегат перемещают к месту хранения корнеплодов. Предварительно делитель 4 под действием гидроцилиндра 32 (рис.3) посредством шарнира 33 ,

рычага 30 устанавливают в положение II. В бункер-питатель корнеплодов 3 заливают воду (в холодное время года теплую из кормокухни). Затем посредством натяжного устройства 19 (рис.2), ременной передачи 20 и обгонной муфты 21, измельчитель корнеплодов 6 включают в работу. После чего погрузчиком 8 (рис.1) осуществляют загрузку необходимого количества корнеплодов в расчете на одну раздачу в бункер-питатель корнеплодов 3 (рис.2) Под действием пальцев 24 жестко установленных по винтовой линии на полом вала 23 мойки 22 корнеплоды моют и транспортируют к швырляке 25.

Корнеплоды посредством лопастей 26 швырляки 25 подают в окно 27 и по направляющему рукаву 28 поступают к измельчителю корнеплодов 6. Затем измельченная масса под действием центробежных сил поступает к выгрузному шнеку 12, а последний в свою очередь транспортирует ее в бункер-смеситель 1. Подпрессовку корнеплодов осуществляем под действием гидроцилиндра 32 (рис.3) шарнира 33 рычага 30 и вала 29 переводя делитель 4 из положения II в положение I и обратно.

Затем агрегат перемещают к месту хранения концентрированных кормов, которые посредством погрузчика, оснащенного ковшом (или бункера-дозатора концентрированных кормов ДК-10) загружают непосредственно в бункер-смеситель 1.

Движение массы в бункере-смесителе 1 осуществляется следующим образом. Подаваемый поток корма под действием выгрузного шнека 12 (рис.1) перемещается к верхним шнекам 11. Верхние шнеки 11 захватывают массу корма и направляют его вдоль боковых стенок бункера-смесителя 1. Длина навивки спирали верхних шнеков 11 выполнена меньшей, чем длина их валов, поэтому масса корма под собственным весом падает на выгрузочный шнек 12. Затем агрегат перемещают в животноводческое помещение. В процессе транспортирования к животноводческому помещению или выгульной площадке все компоненты кормов перемешиваются шнеками 11 и 12. При движении мобильного кормоприготовительного агрегата по кормовому проходу открывают заслонку 15 выгрузного окна 14 и готовую кормосмесь посредством выгрузного транспортера 10 подают в кормушки животным.

Мобильный кормоприготовительный агрегат и способ приготовления кормосмеси позволяет равномерно распределять компоненты кормов по всему объему кормосмеси и получить при этом однородную смесь с высоким ее качеством. Причем внедрение последующего компонента корма в предыдущий и в смесь их двух и более компонентов кормов позволяет повысить качество смеси и сократить время смешивания, в процессе которого компоненты кормов истираются, ломаются, расщепляются и напитываются соком сухие стебельчатые и концентрированные корма (рис 4).



Рис. 4. Мобильный кормоприготовительный агрегат в работе

Основные технико-эксплуатационные показатели мобильного кормоприготовительного агрегата подтверждены результатами производственной проверки в ОАО «Огибнянский», ОАО

«Кочегуровский», ОАО «Большевик» Чернянского района, учхозе «Центральное» Белгородского района Белгородской области приведены в табл.

Основное достоинство агрегата – его универсальность и возможность круглогодичного использования. Он полностью соответствует условиям работы на малых фермах, имеет простую конструкцию и может быть изготовлен в любом хозяйстве.

Таблица. Техничко-эксплуатационные показатели мобильного кормоприготовительного агрегата

Наименование показателей	Значение
Тип машины	прицепная
Агрегатируется тракторами	МТЗ-80, МТЗ-82
Масса, кг	4700
Грузоподъёмность, кг	не более 3000
Вместимость, м ³	
Смесителя	7,3
приёмного бункера стебельчатых кормов	1,0
приёмного бункера корнеклубнеплодов	1,0
Время приготовления кормовой смеси, мин	18-20
Потребляемая мощность, Квт	24-31,3
Габариты, мм:	
Длина	7040
Высота	2445
Ширина	2360
Величина измельчения, мм:	
соломы и силоса	30-50
Свеклы	10-30
Содержание кормовых компонентов в кормовой смеси, %	
Соломы	7,3
Силоса	60,3
Корнеклубнеплодов	25,2
Концентратов	7,3
Транспортная скорость, км/ч	не более 20
Рабочая скорость при раздаче км/ч	4-6
Норма выдачи, кг/пог.м	10-20
Неравномерность смешивания, %	± 15
Неравномерность раздачи, %	± 10
Техническая производительность при раздаче, т/ч	
Радиус поворота по наружному колесу, м	6
Колея, мм	1600
Шины	310*406
Высота загрузки, мм	2445
Высота выгрузки, мм	800
Количество обслуживающего персонала, чел	1
Коэффициент готовности	не менее 0,97
Срок службы, лет	7

Л и т е р а т у р а

1. **Воронцов И.И.** Кормоцех для «Малых» ферм // Сельские зори. - №1. – 1990. – С.60.
2. **Воронцов И.И.** Мобильный кормоприготовительный агрегат // Хозяин. - 1991. – №5. – С.32-34.
3. **Воронцов И.И.** Мобильный кормоприготовительный агрегат для крестьянских (фермерских) хозяйств // ВНИИМЖ, Совершенствование механизированных технологий производства молока и говядины: Сб. науч. трудов Т.3. – Спб., – 1994. – С.84-91.
4. **Патент 1828393 РФ, А01К5/00.** Способ приготовления кормосмеси и мобильный кормоприготовительный агрегат для его осуществления / И.И. Воронцов (РФ). № 4918085/15; Заявл. 04.02.91; Оpubл. 15.17.93 Бюл. № 26.

УДК 621.311(075)

Канд. техн. наук **С.В. ГУЛИН**
 (СПбГАУ, serg.gulin2010@yandex.ru)
 Канд. техн. наук **А.Г. ПИРКИН**
 (СПбГАУ, pirkin.ag@mail.ru)

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ПИТАЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЛУЧАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК В СООРУЖЕНИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Поток излучения, коэффициент отклонения параметров газоразрядных ламп, эффективная отдача излучения

В современных условиях развития сельскохозяйственного производства, связанных с постоянно возрастающими ценами на электроэнергию, важнейшей задачей является оценка влияния питающего напряжения на эффективность функционирования энерготехнологических систем.

Результаты исследований спектральных и энергетических характеристик газоразрядных ламп (ГЛ), используемых в системах облучения растений показывают, что одной из основных причин потерь энергии, передаваемой от источников к растениям, является нестабильность сетевого напряжения [1]. Изменение условий электрического питания обуславливает отклонение выходных параметров ГЛ (мощность, поток излучения, срок службы и др.) от заданных (номинальных) величин. В то же время регулирование напряжения на ГЛ в соответствии с характеристиками спектра и мощности позволяет их стабилизировать.

Поток излучения можно рассматривать как некоторый частный (технологический) критерий эффективности облучательной установки, оценивающий непосредственное влияние излучения на физиологические процессы в растениях.

Стабилизация потока излучения может быть достигнута за счет регулирования напряжения на ГЛ.

Для обоснования методов и технических средств стабилизации параметров ГЛ для растений необходимо оценить энергетические и материальные потери, обусловленные нестабильностью напряжения. Имеющиеся на сегодняшний день данные по характеристикам ГЛ позволяют сформировать методику их оценки. Поскольку технологические допуски на изменение интенсивности отдельных спектральных линий и диапазонов не заданы, любые отклонения их потока от номинального считаем потерями.

Так как оптические характеристики являются функциями напряжения питания, поток излучения на определенной длине волны в общем случае можно представить в следующем виде:

$$\Phi_{\lambda} = K_{\lambda} \Phi_{\lambda n}, \quad (1)$$

где $\Phi_{\lambda n}$ – номинальный поток на длине волны λ , Вт;

K_{λ} – коэффициент отклонения потока.

Поток излучения в диапазоне длин волн $\Delta\lambda = \lambda_2 - \lambda_1$ определяется как

$$\Phi_{\Delta\lambda} = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} K_{\lambda} \Phi_{\lambda n} d\lambda. \quad (2)$$

В то же время интегральный поток $\Phi_{\text{и}}$ физиологически значимого излучения в диапазоне $\Delta\lambda$ может быть представлен как

$$\Phi_{\text{и}} = K_{\text{и}} \Phi_{\text{ин}}, \quad (3)$$

где $K_{\text{и}}$ – коэффициент отклонения интегрального потока физиологически значимого диапазона.

При этом отклонения (потери) излучения $\Delta\Phi$ определяются как

$$\Delta\Phi_{\lambda} = (K_{\lambda} - 1)\Phi_{\lambda}; \quad (4)$$

$$\Delta\Phi_{\Delta\lambda} = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} (K_{\lambda} - 1)\Phi_{\lambda} d\lambda; \quad (5)$$

$$\Delta\Phi_{\text{и}} = (K_{\text{и}} - 1)\Phi_{\text{и}}. \quad (6)$$

Так как параметры ГЛ в номинальных режимах заведомо известны, то для оценки отклонений и потерь достаточно получить значения характеризующих их коэффициентов. Тогда степень влияния отклонений U_c можно представить в относительных единицах.

В соответствии с изложенным отклонения потока излучения на длине волны λ или заданном спектральном диапазоне будем характеризовать спектральным коэффициентом отклонения потока K_λ . По известной зависимости $K_\lambda = f(U_c)$ можно оценить относительное отклонение интенсивности δK_λ от заданной (номинальной) величины на участке с длиной волны λ в соответствии с выражением:

$$\delta K_\lambda = \frac{K_\lambda - K_{\lambda H}}{K_{\lambda H}}, \quad (7)$$

где $K_{\lambda H}$ – относительное номинальное значение потока.

Так как отклонения интенсивности излучения δK_λ при колебаниях U_c имеют различный знак, изменения интегрального потока излучения с учетом перераспределения энергии по спектру могут быть охарактеризованы среднеквадратичным отклонением δK_λ в интервале $\Delta\lambda = \lambda_2 - \lambda_1$. Тогда:

$$\delta K_\lambda = \left[\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \delta K \lambda^2 \varphi_\lambda d\lambda \right]^{1/2}, \quad (8)$$

где φ_λ – плотность распределения энергии излучения в интервале $\Delta\lambda$.

Энергетические потери излучения в диапазоне $\Delta\lambda$ в соответствии с принятыми допущениями определяются суммой отклонений монохроматических излучений по модулю и могут быть представлены в виде:

$$\Delta K_{\Delta\lambda} = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} |\delta K_\lambda| \varphi_\lambda d\lambda. \quad (9)$$

Если не учитывать спектральные изменения, то отклонения и потери потока в диапазоне волн $\Delta\lambda$ определяться как

$$\delta K_H = \Delta K_H = |K_H - 1|. \quad (10)$$

При этом очевидно, что всегда $\Delta K_H \leq \Delta K_{\Delta\lambda}$. Таким образом, оценка параметров радиационного режима селекционного климатического сооружения (СКС) по интегральному потоку дает заниженную величину потерь энергии излучения.

При культивировании растений в СКС актуальной задачей является плавное регулирование потока ГЛ. Но как было показано в работе [2], при этом также отмечается перераспределение энергии излучения ламп по спектру. Таким образом, обеспечение технологических требований по интегральному потоку сопровождается отклонениями спектра излучения ГЛ от номинального. Заданный интегральный поток излучения Φ_3 при регулировании можно представить как

$$\Phi_3 = K_3 \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \Phi_{\lambda H} d\lambda, \quad (11)$$

где K_3 – коэффициент, характеризующий заданную глубину регулирования.

Тогда монохроматический поток излучения на длине волны определится как

$$\Phi_\lambda = K_3 K_\lambda \Phi_{\lambda H}. \quad (12)$$

Относительное отклонение интенсивности на длине волны λ определится разностью коэффициентов отклонения потока K_λ и коэффициента регулирования K_3 :

$$\delta K_\lambda = \frac{K_\lambda - K_3}{K_3}. \quad (13)$$

Среднеквадратическое отклонение и потери при этом определяются в соответствии с формулами (8) и (9).

Отклонения облученности в ценозе за период вегетации удобно характеризовать среднеквадратичной величиной σK_E . При этом следует учесть функцию плотности распределения уровня напряжения в течение вегетации φ_U .

Тогда, имея функцию плотности распределения облученности по площади ценоза φ_S и спектральную плотность распределения излучения φ_λ ГЛ при $U_C = U_H$, получим величину среднеквадратичного отклонения облученности от заданной σK_E в виде:

$$\sigma K_E = \left[\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \int_{S_1}^{S_2} \int_{U_1}^{U_2} \delta K_\lambda \varphi_\lambda \varphi_S \varphi_U d\lambda dS dU \right]^{1/2}. \quad (14)$$

По среднеквадратичному отклонению можно сравнить отклонения параметров светового потока (СП) при различных способах регулирования облученности. Например, при плавном регулировании величина σK_E будет в основном определяться спектральными изменениями. В то же время σK_E при включении-выключении групп источников будет обусловлено нарушением равномерности облученности по площади ценоза. В зависимости от технологических требований возможна коррекция результатов сравнения путем введения коэффициента ценности к отклонениям, обусловленным изменением спектра или структуры поля излучения.

Потребляемая ГЛ электрическая мощность в условиях нестабильности U_C может быть представлена как

$$P = K_P P_H, \quad (15)$$

где P_H – мощность ГЛ при U_H ;

K_P – коэффициент отклонения мощности.

Тогда отклонение мощности от номинальной величины δP определяется как

$$\delta P = P_H (K_P - 1) \quad (16)$$

или в относительных единицах:

$$\delta K_P = K_P - 1. \quad (17)$$

Принятая в настоящее время оценка радиационных режимов по критерию достаточности [3], оговаривает поддержание гарантированного минимума облученности физиологически активной радиации (ФАР) при минимальных напряжениях, что достигается увеличением коэффициента запаса облучательных установок и дополнительными мощностями ГЛ. Для их характеристики введем коэффициент дополнительного отклонения параметров:

$$K_D = \Phi_H \cdot \Phi_{min}^{-1}, \quad (18)$$

где Φ_{min} – значение потока при минимальном уровне напряжения.

При этом потребляемая мощность при колебаниях U_C от U_{min} до U_{max} составит величину:

$$P = K_D K_P P_H. \quad (19)$$

Расход электроэнергии с учетом изменений U_C определится как

$$Q_{\Sigma} = K_{\Sigma} Q_{\Sigma H}, \quad (20)$$

где $Q_{\Sigma H}$ – расход электроэнергии при $U_C = U_H$;

K_{Σ} – коэффициент изменения расхода электроэнергии, определяемой по формуле:

$$K_{\Sigma} = K_D \int_{U_{min}}^{U_{max}} K_P \varphi_U dU, \quad (21)$$

где φ_U – плотность распределения напряжения за расходный период.

Эффективная отдача H_{λ} излучения ГЛ на длине волны при колебаниях U_C определится как

$$H_{\lambda} = K_{\lambda H} H_{\lambda H}, \quad (22)$$

где $H_{\lambda H}$ – отдача при $U_C = U_H$;

$K_{\lambda H} = K_{\lambda} / K_P$ – коэффициент отклонения эффективной отдачи.

Колебания и отклонения U_C влияют и на срок службы ГЛ, который по данным [4] определится как

$$\tau = \tau_H K_C^{-q}, \quad (23)$$

где τ_H – номинальный срок службы, час;

q – коэффициент, определяемый типом ламп.

Для оценки влияния U_C на наработку ГЛ введем коэффициент изменения срока службы ГЛ – K_{τ} , который определится по формуле:

$$K_{\tau} = \int_{U_{min}}^{U_{max}} K_C^{-q} \varphi_U dU. \quad (24)$$

Обозначения расчетных коэффициентов отклонений основных параметров ГЛ от номинальных приведены в табл. 1.

Таблица 1. Основные параметры ГЛ и обозначения коэффициентов их отклонений

Параметры	Коэффициент отклонения
Напряжение питания, U_C , В	K_C
Поток ФАР, Φ , Вт	K_Φ
Плотность потока излучения в спектральных диапазонах $\Delta\lambda$, Φ_λ , Вт/нм	K_λ
Потребляемая мощность, P , Вт	K_P
Установленная мощность, P_y , Вт	K_y
Эффективная отдача, H , Вт/Вт	K_H
Срок службы, τ , час	K_τ
Энергия излучения, Q , Вт.ч.	K_Q
Потребляемая электроэнергия, \mathcal{E} , Вт.ч.	$K_{\mathcal{E}}$

На основании полученных данных определены уравнения, связывающие эти коэффициенты с напряжением питания при условии обеспечения облученности фитоактивной радиацией (ФАР) не ниже номинальной.

На основании расчетных данных и регрессионных зависимостей, полученных в [5], определены уравнения, связывающие эти коэффициенты с напряжением питания при условии обеспечения облученности ФАР не ниже номинальной:

$$\begin{aligned}
 K_\lambda &= K_d(\alpha_\lambda K_C^2 + b_\lambda K_C + c_\lambda); \\
 K_P &= K_d(\alpha_P K_C^2 + b_P K_C + c_P); \\
 K_y &= K_d K_{P.min}; \\
 K_H &= K_\lambda K_P^{-1}; \\
 K_Q &= \int_{U_{max}}^{U_{min}} K_\lambda \varphi_C dU; \\
 K_{\mathcal{E}} &= \int_{U_{max}}^{U_{min}} K_P \varphi_C dU; \\
 K_\tau &= \int_{U_{min}} K_C^{-q} \varphi_C dU,
 \end{aligned} \tag{25}$$

где $\alpha_\lambda, b_\lambda, c_\lambda, \alpha_P, b_P, c_P$ – коэффициенты регрессий.

На базе уравнений (25) получены алгоритмы и построены номограммы для определения коэффициентов отклонения излучения ФАР, его синей, зеленой и красной составляющих и потребляемой мощности для различных типов ГЛ.

Номограммы для ламп ДРИ-2000 приведены на рисунке. Порядок определения коэффициентов по ним следующий:

1. Определяется исходное значение минимального уровня напряжения сети U_{min} .
2. Из точки $K_{C.min}$ на оси абсцисс параллельно оси ординат проводится прямая до пересечения с графиком функции $K_d = f(K_C)$, которая характеризует дополнительные отклонения излучения, обусловленные добавкой мощности ГЛ.

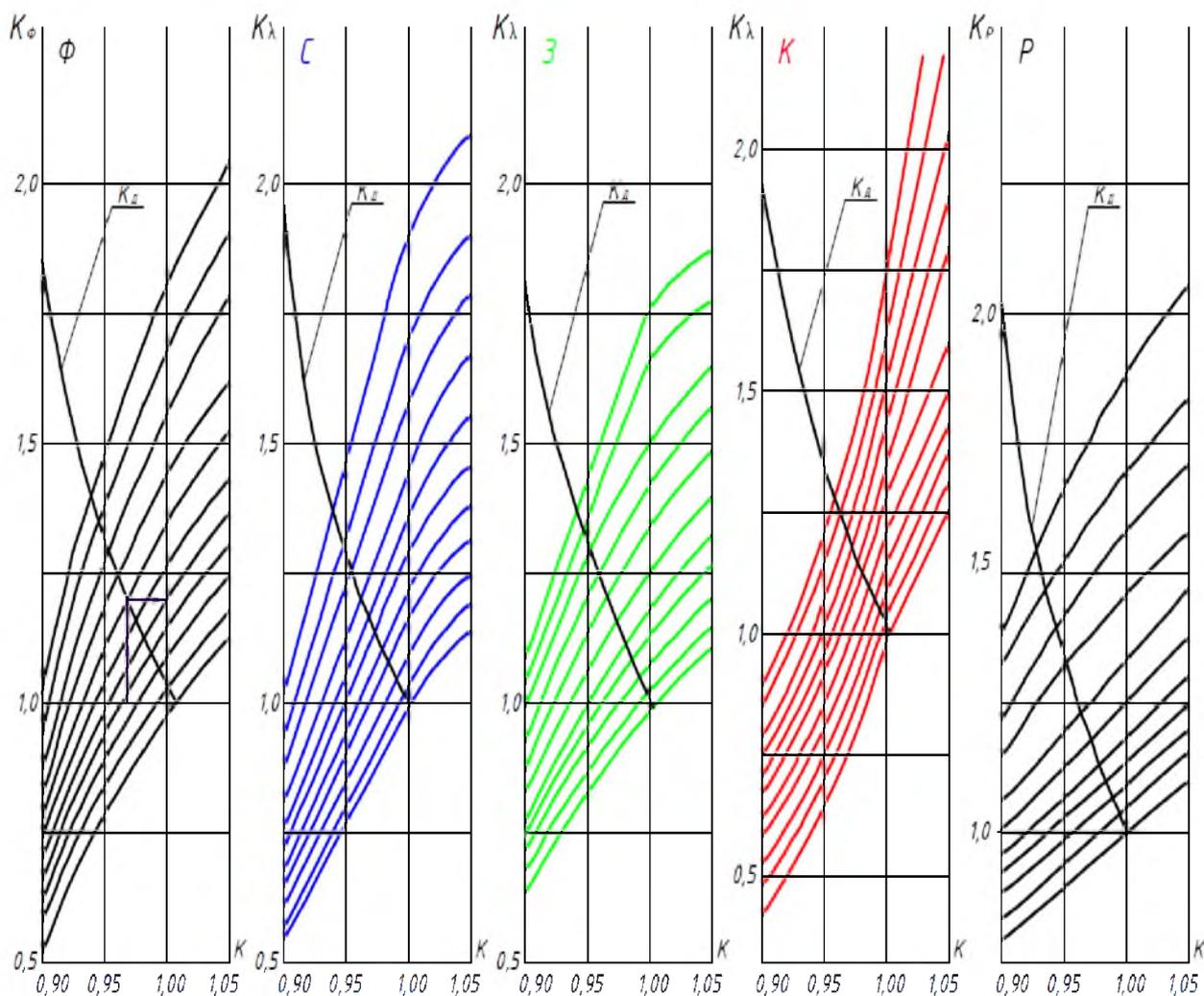


Рис. 1. Номограммы для определения коэффициентов отклонения излучения ФАР (Ф), его синей (с), зеленой (з), красной (к) составляющих и мощности (Р) ламп ДРИ-2000

3. Из точки $K_{C.min}$ на оси абсцисс параллельно оси ординат проводится прямая до пересечения с графиком функции $K_d = f(K_C)$, которая характеризует дополнительные отклонения излучения, обусловленные добавкой мощности ГЛ.
4. Из точки пересечения прямой с функцией $K_d = f(K_C)$ проводится горизонтальная линия параллельно оси абсцисс до пересечения с осью ординат. Полученная точка на оси ординат будет соответствовать коэффициенту отклонения потока при $U_C = U_H$ с учетом дополнительно установленной мощности ГЛ. Пересекающая данную точку (или ближайшую к ней) кривая $K_\lambda = f(K_C)$ будет характеризовать отклонения потока излучения рассматриваемого диапазона при колебании напряжения сети от U_{min} до U_{max} .

Полученные с использованием алгоритмов и номограмм данные по коэффициентам отклонения для ламп ДРИ-2000 и ДНаТ-400 приведены в табл.2.

Таблица 2. Пределы изменений коэффициентов отклонений параметров ГЛ при изменении напряжения

Тип ГЛ	Коэффициент	$\Delta U_C, \% \text{ к } U_H$		
		± 5	$\pm 7,5$	± 10
ДРИ-2000	K_ϕ	1,00 – 1,55	0,85 – 1,68	0,70 – 1,80
	K_C	1,03 – 1,47	0,87 – 1,54	0,71 – 1,60
	K_z	1,03 – 1,49	0,89 – 1,58	0,74 – 1,30
	K_K	0,83 – 1,48	0,53 – 1,76	0,43 – 2,11
	K_P	1,14 – 1,42	1,06 – 1,49	1,00 – 1,56
	K_D	1,28	1,28	1,28
ДНаТ-400	K_ϕ	1,00 – 1,38	0,93 – 1,30	0,88 – 1,64
	K_C	1,00 – 1,36	0,94 – 1,48	0,88 – 1,60
	K_z	1,06 – 1,30	1,03 – 1,38	1,00 – 1,47
	K_K	0,94 – 1,45	0,88 – 1,62	0,78 – 1,81
	K_P	1,02 – 1,31	0,94 – 1,38	0,88 – 1,45
	K_D	1,16	1,16	1,16

Анализ данных показывает, что технологические требования к радиационному режиму не обеспечиваются даже в рамках стандарта на напряжение сети. По-прежнему существенно нарушаются допуски на спектральное соотношение. При этом дополнительная установленная мощность составляет величину порядка 15% от номинальной. Отклонение потребляемой мощности доходит до 40%.

Таким образом, при соблюдении критерия достаточности за счет дополнительных мощностей ГЛ не обеспечиваются технологические требования по спектру, интенсивности, равномерности излучения. При этом возрастают материальные и энергетические затраты. Очевидно, что наиболее полной компенсации потерь можно добиться дополнительным регулированием питания и использованием стабилизирующих устройств для ГЛ. Полученные алгоритмы позволят количественно оценить целесообразность тех или иных способов компенсации отклонений, сопоставить необходимые затраты с технологическими потерями в условиях реальных режимов питания облучательных установок.

Результаты, полученные в настоящей статье, позволят подойти к оценке экономической эффективности функционирования облучательных установок в сооружениях защищенного грунта.

Литература

1. Гулин С.В. Энергетическая эффективность спектральных параметров облучательных установок селекционных климатических сооружений // Известия МААО. – 2013. – №18. – С.8 -11.
2. Гулин С.В., Ракутько С.А. Энергоэффективность спектростабилизирующего регулирования потока разрядных источников излучения с точки зрения прикладной теории энергосбережения // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2012. – №28. – С.377 -383.
3. Ракутько С.А. Прикладная теория энергосбережения в энерготехнологических процессах АПК: структура и основные положения // Энергосбережение и водоподготовка. – 2009. – №4(60). – С.65–67.
4. Гулин С.В., Пиркин А.Г. Использование комплексного подхода для решения задач эксплуатации электротехнологических систем на предприятиях АПК // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. – №37. – С.199 -203.
5. Гулин С.В., Мельник В.В. Индуктивно-полупроводниковый балласт для растениеводческих ламп: Сб. науч. тр. / СПбГАУ. – СПб., 2009. – С.203 -206.
6. А.с. СССР №1753631, МПК Н 05 В 41/00, G 05 F 1/44, Н 05 В 37/00, А 01 G 9/24. Способ стабилизации светотехнических характеристик газоразрядного источника излучения и устройство для его осуществления / С.В. Гулин, В.В. Мельник, В.Н. Карпов, А.З. Саакян; Опубл. 07.08.92; Бюл. №29.

УДК 631.172: 574.46

Доктор техн. наук **С.А. РАКУТЬКО**

(СПбГАУ, sergej1964@yandex.ru)

Мл. науч. сотрудник **Е.Н. РАКУТЬКО**

(ИАЭП, elena.rakutko@mail.ru)

Инженер **А.С. ТРАНЧУК**

(НПО «Псковагроинновации», tranchuk@yandex.ru)

ПРИМЕНЕНИЕ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИСКУССТВЕННОЙ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧНОСТИ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СВЕТОКУЛЬТУРЫ

Искусственная биоэнергетическая система, иерархическая информационная модель, энергосбережение, энергоёмкость, экологичность

Сельское хозяйство в целом представляет собой достаточно энергоёмкую отрасль. В отличие от промышленности, в производственном процессе здесь присутствует биоэнергетическая составляющая – земля, растения, животные, – которая, с одной стороны, выступает как потребитель энергии, а с другой – как ее производитель в виде новых энергоносителей (продовольствия и побочных продуктов). В настоящее время около 55 отраслей народного хозяйства участвуют в производстве продовольствия, однако 82 % основных фондов и 70 % материальных затрат имеют промышленное происхождение. Это свидетельствует о том, что преобладающая часть энергетических ресурсов потребляется в других отраслях и только по каналам энергоэкономических связей поступает в сельское хозяйство [1].

Стоящая в настоящее время перед Россией задача повышения эффективности экономики может быть решена только при условии снижения энергоресурсоёмкости валового продукта, активизации инновационных энергоэкологических процессов путем перевода экономики на интенсивный путь развития с приоритетным внедрением в практику энергоресурсосберегающих и природоохранных мер.

Важность проблем повышения энергоэффективности и ресурсоотдачи, энергосбережения и улучшения экологической обстановки сегодня неоспорима. По различным данным, экономика России в 3-5 раз (и более) энергозатратней и ресурсорасточительней передовых зарубежных экономик. Это связано с большими энергопотерями на всех этапах производства, передачи, распределения и потребления энергии; с моральным и физическим старением энергогенерирующих мощностей; исторически сложившимся режимом ресурсопользования. Для достижения энергоэффективности производства требуется внедрение современных специальных энергоэкологических технологий [2].

Выращивание растений при искусственном освещении связано с существенными энергетическими затратами, поэтому вопросы экологичности и энергоэффективности приобретают особую актуальность. Если критерием энергоэффективности может служить величина энергоёмкости, то количественный учет воздействия процессов в светокультуре на окружающую среду затруднен в силу отсутствия общепризнанных методик. Соответственно, различны и подходы к формированию и содержанию показателя экологичности

Распространенной является оценка экологичности по критерию экологичности, учитывающего количества отдельных видов отходов, создаваемых и предельно допустимых концентраций токсичных веществ в отходах. Для абсолютно «чистой» технологии вычисляемый таким образом критерий равен нулю. В конечном итоге степень экологичности производства заключается в оценке его безотходности.

В светокультуре полезную продукцию формируют живые организмы – растения. В естественных условиях выращивания растения образуют агроэкосистемы, которые являются частью биосферы, управляемой человеком посредством созданных им технологий. Развитие аграрных знаний и практика производства продукции выявили необходимость создания энергоэффективных агротехнологий с минимальным негативным воздействием на окружающую среду, в основу которых должны быть положены наиболее важные достижения фундаментальных наук [3].

В условиях инновационного развития АПК актуальным становится разработка средств моделирования систем управления в сельскохозяйственных энергетических системах для

обеспечения энергосбережения и повышения энергоэффективности при соблюдении заданных требований и ограничений по устойчивости их функционирования, качества и надежности управления. Оценка экологичности хозяйственных систем возможна путем структурно-динамического анализа, исследующего конкретные взаимосвязи структурных и динамических форм развития многофакторных систем на фактическом материале при помощи мер динамики и структурных формирований различного уровня общности [4].

Целью работы является оценка энергоэффективности и экологичности светокультуры на основе предложенной ранее иерархической информационной модели искусственной биоэнергетической системы.

Человек получает необходимые ему пищевые и многие технические ресурсы благодаря способности экосистемы производить биомассу. Проблема обеспечения численно растущего человечества пищей – это главным образом проблема повышения продуктивности агроэкосистем (сельского хозяйства). В естественной экосистеме (ЕЭС) поток энергии в пищевой цепи подчиняется закону Линдемана, в соответствии с которым только часть энергии, поступившей на определенный трофический уровень агроценоза, передается организмам, находящимся на более высоких трофических уровнях (рис. 1).

Таким образом, в ЕЭС передача энергии с одного уровня на другой происходит с весьма малым КПД (~10%). Воздействие человека на экологические системы ведет к снижению их продуктивности, что предъявляет еще более серьезные требования к эффективности агротехнологий [5].



Рис. 1. Потери энергии в пищевой цепи (по Т.Миллеру, 1994)

В трудах профессора В.Н. Карпова предложено понятие искусственной энергетической системы (ИЭС), являющейся технической основой организации движения энергии в энерготехнологических процессах (ЭТП) [6]. Для ИЭС (так же, как и для ЕЭС) можно составить аналогичную схему потерь энергии.

Понятие ИЭС развито нами до концепции искусственной биоэнергетической системы (ИБЭС) как совокупности энергетических установок, технологических процессов и аппаратов, биологических объектов, применяемых в АПК для проведения требуемых технологических операций по получению и переработке исходного сырья в промежуточные и конечные продукты потребления [7]. Эти процессы относятся к энергоемким, оптимизация их проведения требует наличия соответствующей информационной модели, учитывающей параметры входящих в систему объектов [8].

В данной работе оценка энергоэффективности светокультуры и ее экологичности по степени воздействия на окружающую среду (ОС) произведена с помощью иерархической информационной модели ИБЭС [9]. Научной основой модели является прикладная теория энергосбережения в энерготехнологических процессах (ПТЭЭТП), описывающая энергетику ИБЭС с учетом ее многоуровневости и закономерностей взаимодействия сельскохозяйственных биологических объектов с искусственной средой обитания. Процессы, протекаемые в сложных сельскохозяйственных ИБЭС, могут быть сведены к определенному набору типовых процессов преобразования энергии и переноса вещества, происходящих в отдельных объектах, составляющих систему. Многоуровневость ИБЭС определяет иерархичность информационной модели системы.

Эффект воздействия производства на ОС определяется величинами входных и выходных потоков на всех этапах многостадийных ЭТП, проводимых в ИБЭС. На рис. 2 показана вложенность уровней модели с указанием потоков энергии и вещества для светокультуры: первый уровень – уровень ИБЭС, функционирующей в пределах ОС; второй уровень – уровень технологического процесса облучения (ТПО) растений; третий уровень – уровень блоков преобразования энергии (БПЭ) и вещества (БПВ) в растениях.

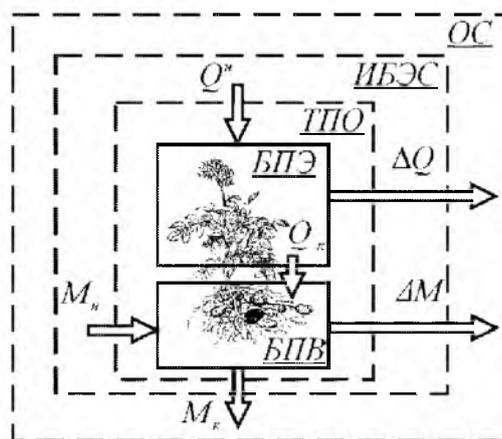


Рис. 2. Уровни иерархии информационной модели ИБЭС для светокультуры

В целом для ИБЭС входные потоки делятся на материальные M_n , подаваемые на вход БПВ, и энергетические Q_n , подаваемые на вход БПЭ. Материальные потоки связаны с преобразованием исходного сырья в процессе производства готовой продукции. Энергетические потоки учитывают все используемые виды энергоресурсов (топливо, электроэнергия, возобновляемые источники и т.д.). Выходные потоки формируются из полезной продукции M_k , потерь вещества ΔM (отходы, выбросы, сбросы) и энергетических потерь ΔQ .

Для модели светокультуры исходными являются следующие параметры: Q_n - поток излучения источников, мкмоль с^{-1} ; S - облучаемая площадь, м^2 ; E_ϕ - фотонная облученность, мкмоль $\text{с}^{-1}\text{м}^{-2}$; N - количество растений, шт; P_1 - выход продукции с одного растения, г; T - время выращивания, с; M_n - поток исходных веществ.

Расчетные формулы модели приведены ниже.

Выход продукции светокультуры, г:

$$P = NP_1. \quad (1)$$

Поток продукции светокультуры, $\text{г}\text{с}^{-1}$:

$$M_k = \frac{P}{T}. \quad (2)$$

Поток излучения на поверхность, мкмоль с^{-1} :

$$Q_k = E_\phi S. \quad (3)$$

Потери потока вещества, $\text{г}\text{с}^{-1}$:

$$\Delta M = M_n - M_k. \quad (4)$$

Потери потока излучения, мкмоль с^{-1} :

$$\Delta Q = Q_n - Q_k. \quad (5)$$

Энергоемкость процесса облучения, отн.ед. :

$$\varepsilon_{II} = \frac{Q_n}{Q_k}. \quad (6)$$

Удельная энергоемкость, отн.ед. г^{-1} :

$$\varepsilon_{y\phi} = \frac{\varepsilon_{II}}{M_k}. \quad (7)$$

Энергоемкость продукции светокультуры, моль г^{-1} :

$$\varepsilon_M = \frac{Q_K}{M_K} 10^{-6}. \quad (8)$$

Энергоемкость сырья, моль г⁻¹:

$$\varepsilon_c = \frac{Q_H}{M_H} 10^{-6}. \quad (9)$$

Коэффициент экологичности по потоку вещества, отн.ед.:

$$K_3^M = \frac{M_K}{M_H}. \quad (10)$$

Коэффициент экологичности по потоку энергии, отн.ед.:

$$K_3^Q = \frac{Q_K}{Q_H}. \quad (11)$$

Коэффициент экологичности светокультуры, отн.ед.:

$$K_3 = K_3^M \cdot K_3^Q. \quad (12)$$

Можно показать, что связь между коэффициентом экологичности и параметрами энергоэффективности следующая:

$$K_3 = \frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_{II}^2 \varepsilon_M}. \quad (13)$$

Следовательно, максимальная экологичность функционирования светокультуры ($K_3 = 1$) наблюдается при соблюдении соотношения

$$\varepsilon_{II} = \sqrt{\frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_M}}. \quad (14)$$

На рис. 3 показана зависимость энергоемкости ТПО ε_{II} от энергоемкости продукта ε_M и энергоемкости сырья ε_c .

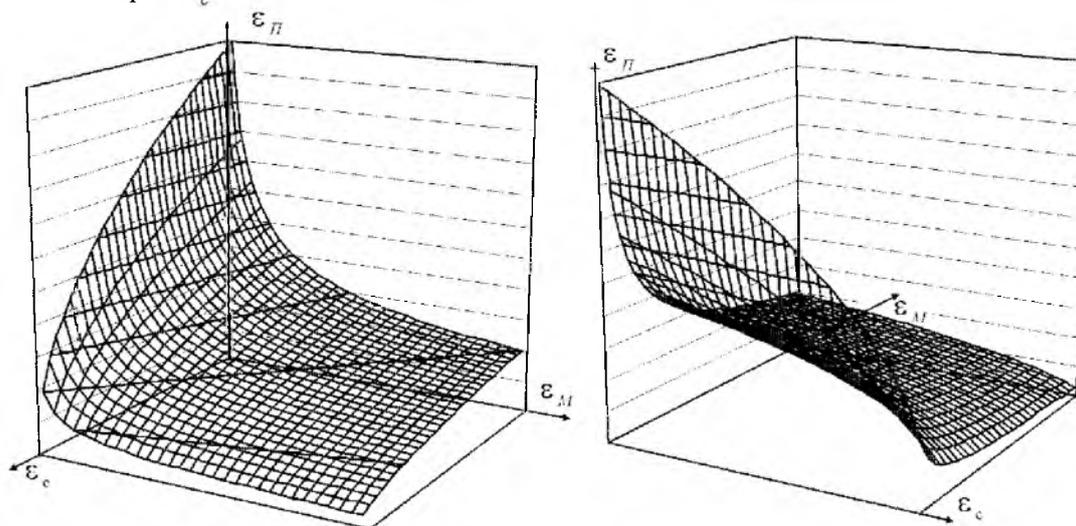


Рис. 3. Взаимосвязь показателей энергоемкости при максимальной экологичности ИБЭС

Поверхность, показанная на рисунке, построена по уравнению (14) и определяет множество точек, в которых наблюдается максимальное значение коэффициента экологичности $K_3 = 1$. Область реальных сочетаний величин энергоемкостей при $K_3 < 1$ расположена в пространстве графика выше

построенной поверхности. Задавая допустимым значением величины K_3 , возможно определение набора $\mathcal{E}_П$, $\mathcal{E}_М$ и $\mathcal{E}_с$, при которых достигается заданное значение коэффициента экологичности.

Рассмотрим применение модели для оценки энергоэффективности и экологичности светокультуры картофеля, выращиваемого по аэропонной технологии. Картофель (*Solanum tuberosum*) является одной из основных продовольственных культур, традиционно его размножают вегетативно – клубнями. Однако при этом трудно оградить посадочный материал от вирусов, которые существенно снижают урожай. В современных условиях исключительно большое значение имеет поиск эффективных путей оптимизации процесса семеноводства картофеля, особенно на этапах размножения материала [10]. Для избавления посадочного материала картофеля от вирусов применяют меристемную культуру, сущность которой заключается в следующем. Зона роста растения (апекс) состоит из активно делящихся клеток. Она лишена сосудистых элементов, что затрудняет проникновение вирусов. Клетки меристемы не дифференцированы, в дальнейшем из них могут сформироваться все остальные ткани растения. Их отделяют и помещают на специально подобранные среды, где они продолжают делиться и дифференцироваться *in vitro*, формируя корни, побеги и листья будущего растения.

Миниклубни картофеля получают из микроклубней или меристемной культуры. В настоящее время для получения микроклубней из культуры тканей преимущественно используется гидропоника или аэропоника, применение которых позволяет снизить затраты, вести работы круглый год и уменьшить потери. Обычно размер микроклубней составляет 1,0-1,5 см, вес 6-10 г, что идеально подходит для хранения, перевозки и механизированной посадки.

Эксперимент проводился совместно ФБГНУ ИАЭП и НПО «Псковагроинновации» осенью 2014 года на производственных площадях ГАУ НПЦ «Моссемпродтехкартофель», который занимается разработкой и внедрением инновационных направлений в развитии картофелеводства для обеспечения населения Москвы и хозяйств Московской области оздоровленным безвирусным семенным картофелем. В подвальном помещении НПЦ установлены 8 аэропонных модулей, расположенных в два ряда с центральным проходом между ними. Размер модуля 5200x2450 мм. Каждый модуль состоит из восьми лотков, в которых имеется по 16 гнезд с шагом 150 мм для размещения саженцев (рис. 4).

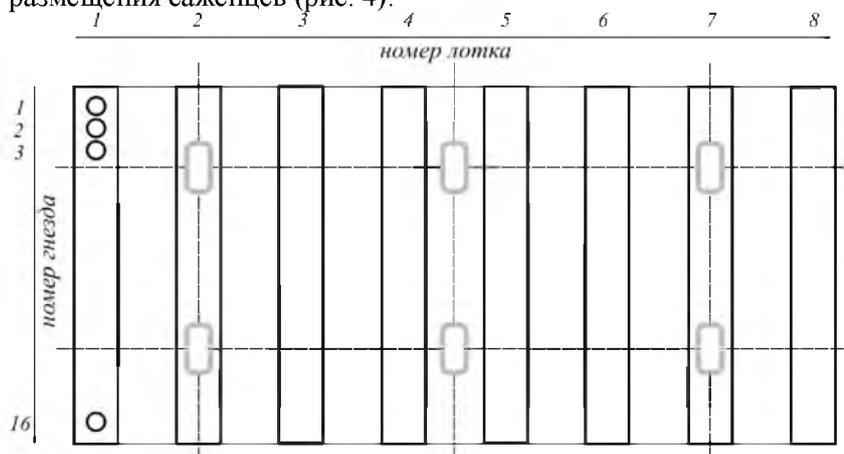


Рис. 4. Схема размещения облучателей над модулем для выращивания картофеля по аэропонной технологии

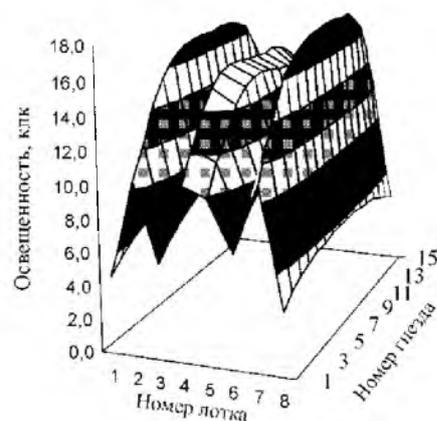


Рис. 5. Картинка распределения освещенности по аэропонному модулю

Черенкование растений картофеля двух сортов (Невский и Романо) было произведено 16.09.2014 г. На аэропонную установку растения были высажены 16.10.2014 г. Температура воздуха на экспериментальной установке составляла + 26 °С.

Известно, что важнейшим фактором развития растений является оптическое излучение. В качестве источника излучения использовали шесть экспериментальных облучателей Спектр-Р У-400 с энергосберегающей люминесцентной индукционной лампой. На рис. 5 показано распределение освещенности по поверхности аэропонного модуля.

Производили исследование физиологических и биометрических показателей растений картофеля в процессе их выращивания, статистики сбора урожая и оценку качества клубней

картофеля в конце срока выращивания растений. На рис. 6 показан вид аэропного модуля с выращиваемыми растениями. Распределение светового потока на модулях измеряли люксометром ТКА-Люкс с матовой сферической насадкой (рис. 7). Спектр излучения контролировали спектроколориметром ТКА ВД/0,4. Фотонную облученность измеряли с помощью LiCor-250 А.



Рис. 6. Модуль для выращивания картофеля по аэропной технологии



Рис. 7. Измерения параметров облучения

При выращивании растений по аэропной технологии не требуется почвенный или водный субстрат. Корни растения размещаются в воздухе, в пустой тёмной камере, а питательные вещества доставляются к ним в форме аэрозолей (рис. 8). Данная технология позволяет экономить энергию и воду, а также увеличивает эффективность контроля за здоровьем растений. Режим освещения регулируется автоматикой. Сбор миниклубней растянут во времени, что позволяет снимать клубни определённого размера и стимулирует растение к формированию новых клубней (рис. 9).



Рис. 8. Внешний вид миниклубней в коробе аэропной установки

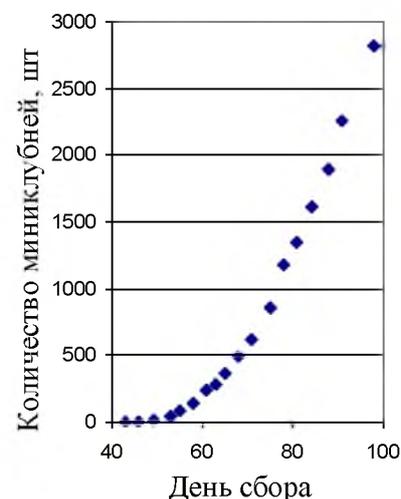


Рис. 9. Динамика выхода миниклубней во времени

Численные значения показателей энергоэффективности и экологичности светокультуры по результатам эксперимента следующие.

Для облучательной установки аэропного модуля поток излучения источников $Q_{\parallel} = 1680$ мкмоль \cdot с $^{-1}$. Облучаемая площадь $S = 12,56$ м 2 . Фотонная облученность $E_{\Phi} = 90$ мкмоль \cdot с $^{-1}$ м $^{-2}$. Количество полученных микроклубней $N = 2824$ шт. Вес одного микроклубня $P_1 = 10$ г. Время выращивания $T = 3,53 \cdot 10^6$ с. В соответствии с первоначальным планом исследований не

предполагалось фиксирование величины потока исходных веществ. Для демонстрации возможностей модели примем $M_n = 9,44 \cdot 10^{-3} \text{ г с}^{-1}$.

Выход продукции светокультуры $P = 2824 \cdot 10 = 28240 \text{ г}$. Поток продукции светокультуры $M_k = 28240/3,53 \cdot 10^6 = 8 \cdot 10^{-3} \text{ г с}^{-1}$. Поток излучения на поверхность $Q_k = 90 \cdot 12,56 = 1146 \text{ мкмоль с}^{-1}$. Потери потока вещества $\Delta M = 9,44 \cdot 10^{-3} - 8 \cdot 10^{-3} = 1,44 \cdot 10^{-3} \text{ г с}^{-1}$. Потери потока излучения $\Delta Q = 1680 - 1146 = 534 \text{ мкмоль с}^{-1}$. Энергоемкость процесса облучения $\varepsilon_{II} = 1680/1146 = 1,47 \text{ отн.ед.}$. Удельная энергоемкость $\varepsilon_{yo} = 1,47/8 \cdot 10^{-3} = 183 \text{ отн.ед. г}^{-1}$. Энергоемкость продукции светокультуры $\varepsilon_M = 1146 \cdot 10^{-6}/8 \cdot 10^{-3} = 0,14 \text{ моль г}^{-1}$. Энергоемкость сырья $\varepsilon_c = 1680 \cdot 10^{-6}/9,44 \cdot 10^{-3} = 0,18 \text{ моль г}^{-1}$. Коэффициент экологичности по потоку вещества $K_s^M = 8 \cdot 10^{-3}/9,44 \cdot 10^{-3} = 0,85 \text{ отн.ед.}$. Коэффициент экологичности по потоку энергии $K_s^Q = 1146/1680 = 0,68 \text{ отн.ед.}$. Коэффициент экологичности светокультуры $K_s = 0,85 \cdot 0,68 = 0,58 \text{ отн.ед.}$

Таким образом, в работе показана возможность описание распределения потоков вещества и энергии, а также оценка экологичности и энергоэффективности светокультуры с помощью иерархической информационной модели ИБЭС.

Удобство и наглядность представления потоков вещества и энергии и их зависимости от внутренних параметров модели позволяет использовать предлагаемую модель, реализованную в программно-аппаратном виде, в учебном процессе аграрного вуза, т.е. при обучении будущих специалистов теоретическим основам энергосбережения.

Известно, что в общем случае технологический процесс является тем более энергосберегающим, чем он более экологичен и чем меньше в ходе его образуется неиспользуемых отходов [11]. Поэтому рассмотренный подход может быть применен при оценке экологичности проводимых энергосберегающих мероприятий и перспектив ее повышения.

Литература

1. **Возмилов А.Г., Каримов В.Н., Сажин В.Н.** Энергетическая оценка производства сельскохозяйственной продукции // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2004. – №12. – С. 3–5.
2. **Архаров Ю.М.** Экоэнергетика – основа экономического роста в XXI веке [Электронный ресурс]. URL: http://esco-ecosys.narod.ru/2006_1/art162.htm, свободный (дата обращения 10.07.2015).
3. **Паршин А.И., Свентицкий И.И.** Использование метода симметрии для ресурсосберегающей оптимизации в растениеводстве // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2006. – №12. – С. 2–4.
4. **Литовка О.П., Дедов Л.А., Павлов К.В., Федоров М.М.** Структурно-динамический подход к исследованию эколого-экономических систем // Экономика промышленности. – 2005. – Т. 29. – № 3. – С. 52–63.
5. **Охрана окружающей среды / Сост. А.С. Степановских.** – М.: Юнити-Дана, 2000. – 559с.
6. **Карпов В.Н.** Энергосбережение. Метод конечных отношений: Монография/ СПбГАУ. – СПб, 2005. – 137 с.
7. **Ракутько С.А.** Энергетическая оценка и оптимизация биотехнических сельскохозяйственных систем // Вестник РАСХН. – 2009. – №4. – С. 89–92.
8. **Ракутько С.А.** От понятия потребительской энергетической системы к иерархической информационной модели искусственной биоэнергетической системы // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 35. – С. 312–318.
9. **Пат. РФ № 2528577.** Иерархическая информационная модель искусственной биоэнергетической системы / Ракутько С.А.; заявитель и патентообладатель ИАЭП. – 2014103138/08; заявл. 29.01.14; опубл. 18.06.15.
10. **Анисимов Б.В., Чугунов В.С.** Инновационная схема оригинального семеноводства картофеля // Картофель и овощи. – 2014. – №6. – С. 25–27.
11. **Купренико А.И.** Экологичность технологического процесса – фактор энергосбережения // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2005. – №6. – С. 20–21.

УДК 614.88;614.833

Канд. техн. наук **П.И. ГРЕХОВ**
(СПбГАУ, v.shkrabak@mail.ru)
Доктор техн. наук **В.С. ШКРАБАК**
(СПбГАУ, v.shkrabak@mail.ru)

МОДИФИКАЦИЯ СВОЙСТВ ДОРОЖНЫХ БИТУМНЫХ ЭМУЛЬСИЙ ТЕХНОГЕННЫМИ ОТХОДАМИ

Битумная эмульсия, реакционная и битумно-солевая масса, планирование эксперимента

Важность строительства качественного дорожного покрытия на сегодняшний день не оспаривается, но для того, чтобы этого добиться необходимо соблюдать ряд жёстких требований. Контроль необходимых требований должен быть обеспечен, как на стадии изготовления компонентов дорожного покрытия, так и на стадии укладки, уплотнения и эксплуатации дорожного покрытия, особенно для агропромышленного комплекса.

Одним из важнейших обстоятельств обеспечивающих высококачественное дорожное покрытие является применение битумных эмульсий (БЭ). БЭ позволяют обеспечить высокие конструктивные и эксплуатационные характеристики дорожных одежд. Кроме того, позволит существенно увеличить период (сезон) проведения строительства и ремонта автомобильных дорог, особенно в условиях АПК в связи с сезонностью работ.

Материалы, применяемые в дорожном строительстве, разделяются на две группы: минеральные (щебень, песок) и органические (битум), что позволяет определить направление модифицирования. Учитывая, что из этих групп наиболее активным является битум, модификация его свойств вызовет улучшение свойств всего конгломерата. Минеральная часть представлена кислыми или основными породами, а это говорит о том, что они хорошо смачиваются водой и плохо органическими вяжущими материалами (битумными). Применение БЭ позволяют решить эту проблему, так как они обеспечивают вытеснение воды с поверхности минеральных материалов за счёт содержания в их составе поверхностно-активных веществ (эмульгаторов).

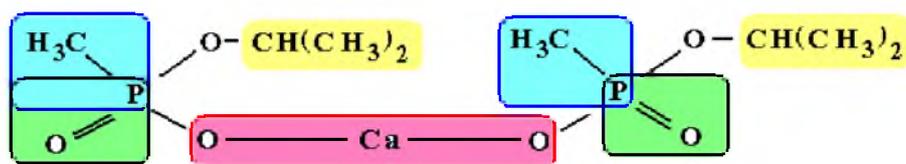
Известно, что поверхностно-активные вещества (ПАВ) разделяются на ионогенные, неионогенные и амфолитные. К широко применяемым ПАВАм относят ионогенные анионоактивной группы для БЭ прямого типа «масло в воде».

Применение БЭ должно соответствовать целому ряду требований указанных в ГОСТ Р 52128-2003 «Эмульсии битумные дорожные. Технические условия», в число которых входит по п.7.10 «Определение устойчивости при транспортировании», где указано, что эмульсия не должна распадаться (нарушение дисперсности путём разделения на битум и воду) на встряхивающем столике в течение двух часов. Это один из важнейших показателей, позволяющих охарактеризовать технические, физические, а главное, технологические свойства БЭ. Исследование этого параметра позволяет дать оценку правильности выбора применяемых материалов, требуемого соотношения компонентов эмульсии, соответствия технологии изготовления эмульсии и последующего качественного технологического применения эмульсии в дорожном строительстве.

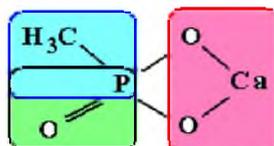
При изготовлении БЭ самым дорогостоящим компонентом в дисперсионной смеси является эмульгатор и битум, поэтому для снижения себестоимости единицы продукции целесообразно проводить изучение БЭ при уменьшении или частичной замене этих компонентов на более дешёвые. Часть этих компонентов может быть заменена битумно-солевой массой (БСМ), получаемой при уничтожении химического оружия фосфорорганической группы, а это смесь реакционной массы с нефтяным битумом. В состав реакционной массы БСМ входят: кальциевая соль кислого эфира метилфосфоновой кислоты, кальциевая соль метилфосфиновой кислоты, аминоэтилизопропилметилфосфонат, диизопропиловый эфир метилфосфоновой кислоты – 2,457%; фторид кальция – 0,132%; зарин – $1,0 \cdot 10^{-8}$ % [1]. Согласно паспорту состав:

А) Фосфорсодержащая составляющая-2,457%:

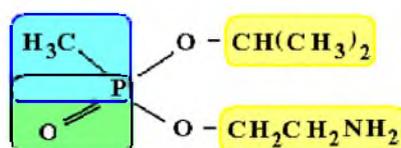
1. Кальциевая соль кислого эфира метилфосфоновой кислоты:



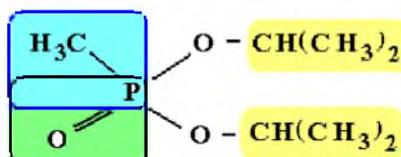
2. Кальциевая соль метилфосфоновой кислоты:



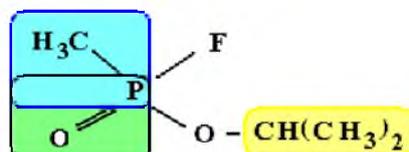
3. Аминоэтилизопропилметилфосфонат:



4. Диизопропиловый эфир метилфосфоновой кислоты:



Б) ОВ – зарин - менее $1,0 \cdot 10^{-8}\%$.



В) Фторсоставляющая - фторид кальция (CaF_2) – 0,132%.

Анализ производных компонентов показывает, что в молекулах реакционной массы присутствуют полярные и радикальные группы. Так химическая пара $\text{CH}_3 - \text{P}$ присутствует во всех составляющих реакционной массы они являются малополярными и содержат CH_3 группу.

Вторая группа входящая в состав большинства молекулярных структур реакционной массы, – изопропиловая группа $\{\text{CH}(\text{CH}_3)_2\}$, углеводородный остаток - малополярный.

Эти две группы растворимы в битумных частях разнофазовых систем.

Особым фрагментом молекул является аминогруппа ($\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$) – полярна, может образовывать соли по типу $\text{RNH}_3^+ \text{X}^-$.

Также присутствует группа $\{\text{P}=\text{O}\}$, являющаяся полярной, и взаимодействует с минеральной частью смесей.

Группа $\{-\text{O}-\text{Ca}-\text{O}-\}$ является сильнополярной со связью близкой к ионной и будет взаимодействовать с минеральной частью.

Таким образом, молекулярное строение элементов реакционной массы обеспечивает их работу как поверхностно активные вещества. Исходя из принятой классификации реакционную массу

получаемую при уничтожении фосфорорганической группы отравляющих веществ, можно отнести к ионактивным анионактивной подгруппы. Наличие полярности в рассматриваемых соединениях позволит им взаимодействовать с минеральной и гидро-битумной частью в дорожных покрытиях.

Воздействие на физико-механические свойства материалов реакционной массой, а значит, и битумно-солевой массой является весьма существенным, а значит, обоснованным для применения в дорожном строительстве при введении в составы асфальтобетона и битумных эмульсий.

При проведении исследований применялся метод математического планирования эксперимента с использованием «симплекс»-плана «состав-свойство». За варьируемые факторы приняты:

- X_1 – битум с интервалом варьирования 50–60%;
- X_2 – вода с интервалом варьирования 40–50%;
- X_3 – битумно-солевая масса с интервалом варьирования 0–10%,

кроме того, в составы вводились соляная кислота и эмульгатор RedicoteEM44, содержание которых были во всех составах постоянны (таблица). Испытания и изготовление образцов проводились по ГОСТ Р 52128-2003 «Эмульсии битумные дорожные. Технические условия» с применением встряхивающего столика УВЖ-1Ф [2, 3]. Для перемешивания и получения дисперсной системы применялась лабораторная коллоидная мельница «MASSEHZA» (рис.1).



Рис. 1. Лабораторная мельница «MASSEHZA»

Исследования в лабораторных условиях позволяют определить принципиальную возможность использования БСМ, а также оптимальные соотношения введенных в составы новых компонентов. При рассмотрении возможности дальнейшего применения БСМ непосредственно на производственном оборудовании была изучена реальная технологическая установка по производству битумной эмульсии на Курганском МУП «СДП» (рис.2).



Рис. 2. Технологическая установка «MASSEHA» по производству битумной эмульсии

На этой установке производится изготовление битумной эмульсии для дорожных покрытий по традиционной рецептуре с применением катионных эмульгаторов. При её изучении выяснилось, что изначально у неё имеется дополнительная ёмкость (на рис.2 вверху, призматическая, красного цвета) с дополнительным дозирующим оборудованием. Это позволит исключить затраты на доработку данного участка при применении БСМ.

Таблица. Матрица планирования экспериментальных составов битумной эмульсии

№ состава	Факторы										Отклик ч.
	x_0	x_1 (Битум)			x_2 (Вода)			x_3 (БСМ)			
	код	код	г	%	код	мл	%	код	г	%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	409
1	1	1	600	60	0	400	40	0	0	0	527
2	1	0	500	50	1	500	50	0	0	0	0,15
3	1	0	500	50	0	400	40	1	100	10	333
4	1	1/3	533	53,3	0	400	40	2/3	66	6,6	501
5	1	2/3	566	56,6	0	400	40	1/3	33	3,3	379
6	1	2/3	566	56,6	1/3	433	43,3	0	0	0	547
7	1	1/3	533	53,3	2/3	466	46,6	0	0	0	145
8	1	0	500	50	2/3	466	46,6	1/3	33	3,3	0,3
9	1	0	500	50	1/3	433	43,3	2/3	66	6,6	337
10	1	1/3	533	53,3	1/3	433	43,3	1/3	33	3,3	

Обработка экспериментальных результатов производилась при помощи ППП «STATGRAPHICS», который позволяет определить коэффициенты при неизвестных регрессионного уравнения, а также получить поверхности отклика с линиями равного уровня в часах (рис. 3 и 4).

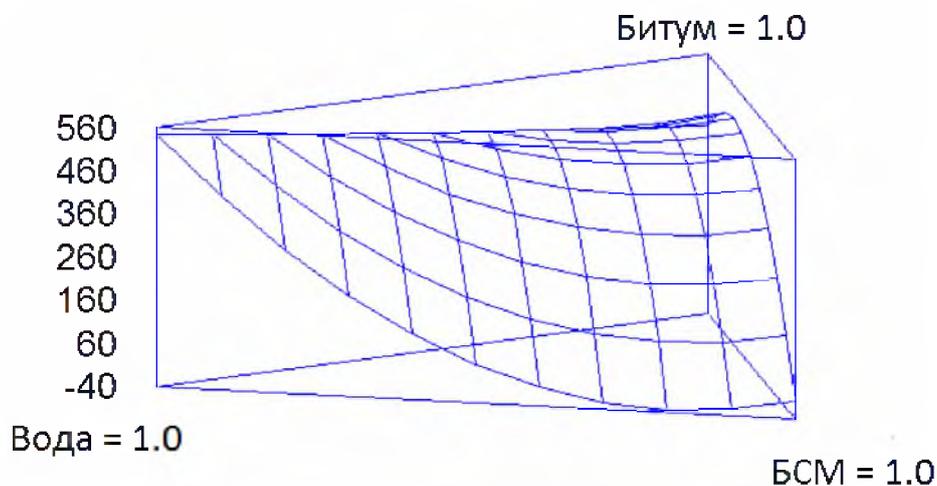


Рис. 3. Поверхность отклика битумной эмульсии при испытании на устойчивость при транспортировке

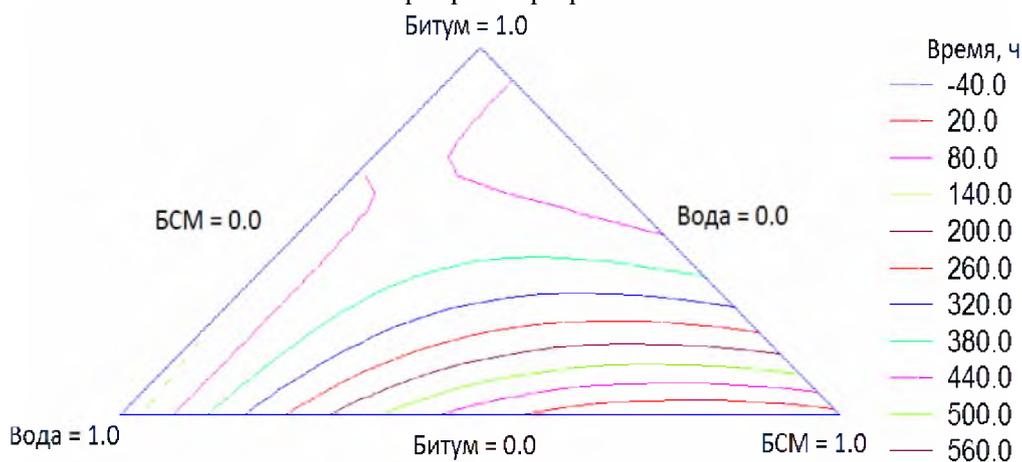


Рис. 4. Поверхность отклика с линиями равного уровня при испытании на устойчивость при транспортировке битумной эмульсии

Окончательно вид уравнения регрессии имеет вид:

$$Y = 395,15X_1 + 540,964X_2 + 0,0358032X_3 - 22,757X_1X_2 + 987,333X_1X_3 - 890,326X_2X_3 + 450,91X_1X_2X_3.$$

Адекватность рассмотренной модели подтверждается критериями Фишера и Кохрена. Кроме того, коэффициенты регрессии данного уравнения определяют степень влияния на отклик (результат) не только одиночного компонента, но и их комбинации. Так при рассмотрении влияния БСМ (X_3) на устойчивость при транспортировке эффективность показана при взаимодействии с битумом (987,333) и с комбинацией всех компонентов дисперсной системы (450,91), что указывает на проявление гидрофильных свойств. В случае комбинированного влияния воды (X_2) и БСМ (X_3) на отклик коэффициент регрессии отрицательный (-890,326), что говорит о проявлении гидрофобных свойств БСМ.

На основании вышеизложенного можно заключить, что:

- БСМ проявляет свойства поверхностно-активных веществ на что указывает молекулярное строение химических компонентов реакционной массы и значения коэффициентов регрессии с проявлением гидрофильных и гидрофобных свойств БСМ;
- возможно применение БСМ для дорожных битумных эмульсий;

- при включении в технологическую схему производства дорожных битумных эмульсий на участке дозирования, изготовления и хранения модернизации оборудования не потребуется.

Литература

1. **Паспорт опасного отхода.** Битумно-солевая масса (при уничтожении зарина). ФБУ – войсковая часть 70655 (1207 объект по хранению и уничтожению химического оружия), 2012 г.
2. **Методические рекомендации** по приготовлению и применению катионных битумных эмульсий. – Введ. 2003. – 15.09. – М.: Изд-во стандартов, 2003.-67с.
3. **Приготовление катионной битумной эмульсии** в лабораторном диспергаторе: Метод. Указ. по выполнению лабораторной работы / Сост. В.А. Иванцов. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2008. – 16 с.

УДК 631.171

Доктор техн. наук **В.А. СМЕЛИК**
(СПбГАУ, smelik_va@mail.ru)

Канд. техн. наук **И.З. ТЕПЛИНСКИЙ**
(СПбГАУ, agro@spbgau.ru)

Соискатель **О.Н. ПЕРВУХИНА**
(СПбГАУ, agro@spbgau.ru)

Аспирант **О.И. ТЕПЛИНСКИЙ**
(СПбГАУ, agro@spbgau.ru)

МЕТОДОЛОГИЯ ОПЕРАТИВНОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ ПО ХИМИЗАЦИИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЕ

Технологическая система, показатели качества функционирования, оперативный контроль качества

Одной из перспективных проблем, решаемых при машинно-технологической модернизации растениеводства, является комплексная автоматизация производственных процессов, базирующаяся на использовании достижений в области геоинформационных технологий, глобальных навигационных спутниковых систем, а также интеллектуальной сельскохозяйственной техники. Такой подход к модернизации инженерно-технической системы сельского хозяйства нашей страны позволит осуществить переход к высокоинтенсивным технологиям производства растениеводческой продукции, обеспечивающим минимальные технологические и экологические риски за счет точного выполнения рабочих процессов, улучшения условий труда человека-оператора машинно-тракторного агрегата, а также управления продукционно-качественным процессом в ходе вегетации растений [1,2].

Это в свою очередь будет способствовать как повышению урожайности производимой продукции, так и её безопасности для потребителя вследствие контролируемого в режиме реального времени применения удобрений и пестицидов, являющихся в сельскохозяйственной производственной среде носителями опасных и вредных химических факторов. Однако в условиях технологического несовершенства выпускаемых в нашей стране сельскохозяйственных машин, особенно для применения средств химизации, оператору приходится визуально осуществлять контроль функционирования их рабочих процессов. Он же устраняет нарушения и принимает решения о необходимом управлении обычно на основании ретроспективной информации, полученной с помощью простейших приспособлений или органолептически, что в условиях интенсификации сельского хозяйства может привести к существенным нарушениям технологии производства продукции, вызывающим ухудшение экологического состояния природной среды, а также условий и безопасности труда.

Поэтому первоочередной задачей в решении поставленной проблемы на современном этапе развития отечественной сельскохозяйственной техники является создание комплексных автоматизированных производственных систем, обеспечивающих оперативный контроль и управление качеством функционирования всех технологических процессов, имеющих место при получении готовой растениеводческой продукции и в первую очередь – при проведении агрохимических и фитосанитарных работ, чтобы придать процессам химизации надлежащую

экологичность и безопасность. При этом понятие качества рассматривается нами как наиболее полная и широкая характеристика, позволяющая количественно оценить успешность функционирования производственных систем при выполнении поставленных задач.

В комплексной автоматизированной системе каждая подсистема контроля выступает как её информационно-измерительная составляющая, в задачи которой входит выполнение следующих этапов: получение в режиме реального времени оперативной информации о качественных параметрах фактического состояния производственной системы, обработка и анализ этой информации для принятия решения о соответствии или несоответствии хода контролируемого технологического процесса предъявленным требованиям и в режиме несоответствия – выработки сигнала определенной подсистеме управления для его поднастройки. В этом случае подсистема управления будет являться восстановительной составляющей комплексной системы. Проводимая в автоматизированной системе поднастройка технологического процесса осуществляется дистанционно с участием человека-оператора и подсистема контроля в этом случае будет являться информационно-советующей. Поднастройка технологического процесса без участия человека-оператора, по сигналу, выработанному системой контроля, осуществляется в машинно-тракторных агрегатах, оснащенных подсистемами автоматического управления. Таким образом, в автоматизированных производственных системах, обеспечивающих контроль и управление качеством функционирования технологических процессов, информационные этапы объединены операцией контроля.

В цепи человек-машина-сельскохозяйственная производственная среда автоматизированную производственную систему будем рассматривать как технологическую. Технологическая система, обеспечивающая выполнение работ по химизации в растениеводстве, представляет собой совокупность функционально взаимосвязанных средств технологического оснащения (автоматизированного машинно-тракторного агрегата для агрохимических, фитосанитарных или комбинированных работ), предметов производства (почвы, семян или растений) и исполнителей (человека-оператора машинно-тракторного агрегата), обеспечивающих в заданных условиях выполнение соответствующего технологического процесса согласно регламентам, обозначенных в нормативно-технической и технологической документации.

Регламенты применения средств химизации при производстве агрохимических и фитосанитарных работ отражены в санитарных правилах и нормах СанПиН 1.2.2584-10 «Гигиенические требования к безопасности процессов испытаний, хранения, перевозки, реализации, применения, обезвреживания и утилизации пестицидов и агрохимикатов» и агротехнических требованиях, изложенных в операционных технологиях и правилах производства механизированных работ в полеводстве. Выполнение данных регламентов призвано обеспечить эффективное использование агрохимикатов и пестицидов, предупреждение отравлений лиц соприкасающихся со средствами химизации в процессе работы, а также предотвращение загрязнения ими производимой продукции, почвы, атмосферного воздуха и водоемов. Нарушение условий применения указанных веществ из-за неправильного или неграмотного обращения с ними, а также несовершенства отечественной техники для применения средств химизации приводит к антропогенному химическому загрязнению окружающей среды, что неблагоприятно сказывается не только на состоянии сельскохозяйственной производственной среды, но и всей среды обитания живых организмов, а также безопасности растениеводческой продукции.

Состояние любой технологической системы, обеспечивающей необходимое качество выполнения работ по химизации растениеводства определяется совокупностью таких её свойств, как точность, технологическая безопасность, экологическая безопасность. Под качеством функционирования технологической системы будем понимать степень приспособленности её к выполнению основного назначения в заданных условиях применения. Количественной мерой качества, по которой можно судить о фактическом состоянии данной технологической системы в сельскохозяйственной производственной среде будем считать её оценки в виде показателя назначения, показателя безопасности, экологического показателя. Однако в большинстве случаев при решении задач анализа и синтеза технологических систем, состояние которых определяется несколькими показателями качества, целесообразно пользоваться одним основным, или как его принято называть, совокупным показателем качества, позволяющим с определённой вероятностью обеспечивать всестороннюю оценку её состояния. В нашем случае в качестве такого удобно использовать показатель назначения, рассматриваемый как показатель качества функционирования

технологической системы [3]. При этом остальные показатели следует учитывать в виде ограничений.

Состояние технологической системы как объекта контроля и управления качеством применения средств химизации описывается векторной случайной функцией, отдельные компоненты которой представляют случайные процессы, являющиеся её параметрами. Они характеризуют способность системы выполнять в условиях нормального функционирования свое основное назначение – строгое соблюдение предписанных регламентов внесения удобрений и пестицидов, выполнение которых обеспечит снижение антропогенного воздействия опасных и вредных химических факторов в рассматриваемой сельскохозяйственной производственной среде. Исследования показали [4,5], что наиболее информативными и поддающимися измерению в режиме реального времени параметрами рассматриваемой технологической системы, по которым можно оценить её состояние, являются случайные процессы, характеризующие равномерность распределения средств химизации по полю и глубине в виде расхода вносимого материала на единицу пути и глубины его заделки в почву. Однако оценку состояния технологической системы как объекта контроля и управления наиболее целесообразно проводить, используя принцип контроля по показателю качества [6]. Показатели качества непосредственно отражают целевое назначение технологической системы, тогда как её параметры несут эту информацию в весьма закодированной форме. Имея оценку показателя качества, человек-оператор, обладающий, как правило, сравнительно невысокой квалификацией может в режиме реального времени принять решение о правильности функционирования объекта. Поскольку отмеченные выше показатели качества являются функциями параметров, характеризующих состояние данной технологической системы, то их также следует рассматривать как случайные процессы. Кроме этого, необходимо также отметить, что показатели качества зависят не только от параметров объекта контроля и управления, но и от его входных воздействий.

Многолетние теоретические и экспериментальные исследования в области контроля и управления качеством технологических процессов функционирования сельскохозяйственных агрегатов позволили обозначить круг задач, решаемых при разработке автоматизированных технологических систем, обеспечивающих качество выполнения работ по химизации растениеводства [7,8], а именно: выбор и обоснование совокупного показателя качества, методов и алгоритмов его оперативной оценки в режиме реального времени; установление объема и шага измеряемой информации, поступающей от датчиков, размещенных на машинно-тракторном агрегате, обеспечивающих достоверность контроля. Осуществление контроля состояния технологической системы по показателю качества функционирования позволяет определять его как условие нахождения выбранного совокупного показателя в требуемых пределах, обусловленных регламентами применения средств химизации. В них отмечается область допустимых отклонений фактических средних величин параметров технологической системы m_y от заданных y_H значений в виде соответствующего двухстороннего абсолютного допуска $\pm \Delta_H$. Поэтому условие, при котором параметры технологической системы считаются в норме, будет иметь вид:

$$y_H - \Delta_H \leq m_y(l) \leq y_H + \Delta_H, \quad (1)$$

где $m_y(l)$ текущее среднее значение контролируемого параметра, измеренное на участке контроля длиной L_k . Под влиянием многочисленных внешних и внутренних дестабилизирующих факторов качество функционирования системы случайным образом изменяется. Всякие отклонения $m_y(l)$ от требуемого значения y_H вызывают потери в качестве, которые оцениваются функцией потерь $e [m_y(l), y_H]$. В силу случайности выходных параметров системы $y(l)$ за показатель качества её функционирования принимают средний риск, т.е. математическое ожидание функции потерь [6]. Функция потерь, заданная регламентами применения средств химизации в виде поля двухстороннего допуска $[-\Delta_H, +\Delta_H]$, представляет вид:

$$e [m_y(l), y_H] = \begin{cases} 1, & |m_y(l) - y_H| \geq \Delta_H \\ 0, & |m_y(l) - y_H| < \Delta_H. \end{cases} \quad (2)$$

Для функции потерь, представленной выражением (2), показатель качества функционирования технологической системы P_Δ будет определяться как вероятность пребывания контролируемого параметра $y(l)$ в поле допуска т.е.

$$P_\Delta = P \{y_H - \Delta_H \leq m_y(l) \leq y_H + \Delta_H\}. \quad (3)$$

Соответственно для показателя безопасности и экологического показателя их оценки будут представлять собой вероятность выхода (выбросов) контролируемого параметра $y(l)$ из поля допуска и определяться как

$$E_{\Delta} = 1 - P_{\Delta}. \quad (4)$$

Допустимый уровень показателя качества функционирования $[P_{\Delta}]$ выбирается с учетом вероятности выполнения поставленной задачи, и основываясь на учете экономических, технологических факторов, принимается равным 0,7 [6,8]. Тогда предельные значения показателя безопасности и экологического показателя $[E_{\Delta}]_{\text{доп}} = 0,3$.

При практических расчетах оценку E_{Δ} удобно получать в виде суммы относительных длительностей выбросов выше верхней E_{Δ}^{+} и ниже нижней границы поля допуска E_{Δ}^{-} . Величины E_{Δ}^{+} и E_{Δ}^{-} определяются соотношениями $E_{\Delta}^{+} = n^{+}/N$ и $E_{\Delta}^{-} = n^{-}/N$, где n^{+} и n^{-} – число выбросов контролируемого параметра соответственно выше и ниже поля допуска, а N – число измерений параметра за интервал контроля L_k . Интервал контроля $L_k = \Delta l \cdot N$, причем Δl – шаг дискретизации контролируемого процесса.

Для выбора рациональных параметров L_k и Δl проводились специальные натурные эксперименты различных технологических систем при выполнении работ по химизации растениеводства. Полученные оценки статистических характеристик и корреляционно-спектральный анализ контролируемых процессов показал, что требованиям статистической репрезентативности отвечает условие $N \approx 100$ при $\Delta l \approx 0,1-0,2$ м и $L_k \approx 10-20$ м. При этих параметрах контроля будут соблюдены требования статистической достоверности получения информации о контролируемом процессе.

Для примера на рис. 1 показаны графики изменения средних квадратических отклонений σ_y в функции длины интервала контроля L_k (при $\Delta l = 0,1$ м) для реализаций процесса расхода удобрений $y(t)$, полученных при натурном эксперименте технологической системы, оснащенной комбинированной овощной сеялкой (кривая 1) и комбинированной картофелепосадочной машиной (кривая 2).

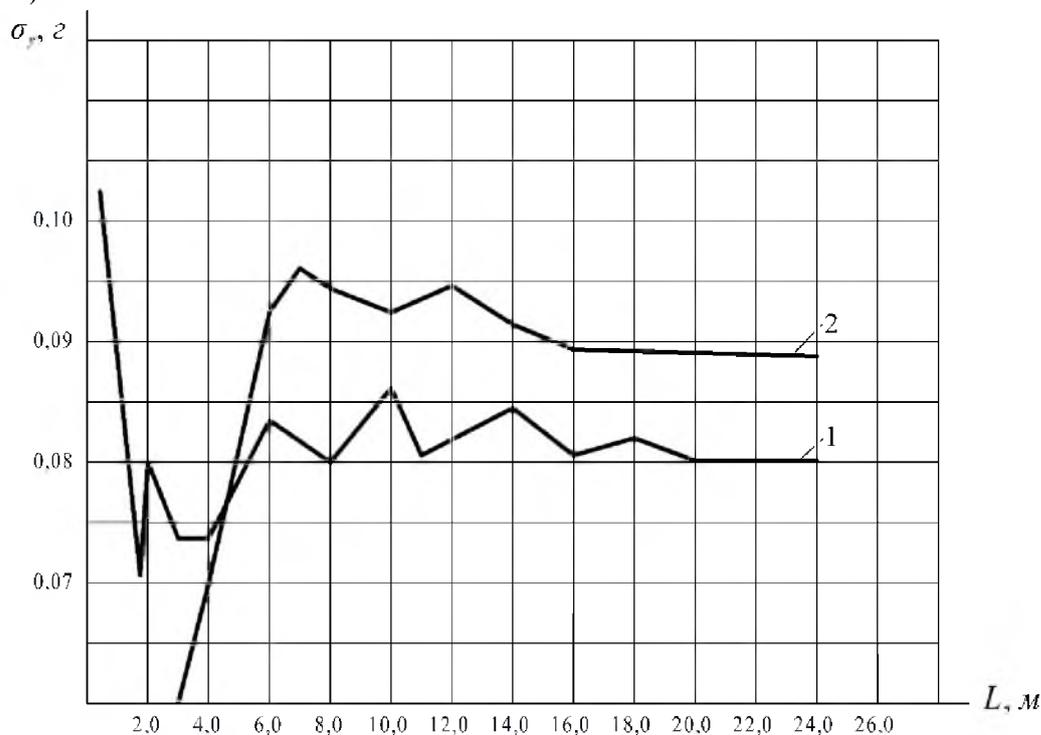


Рис.1. Графические зависимости $\sigma_y = f(L)$

Анализ приведенных кривых показывает, что значения σ_y для исследуемого процесса $y(t)$ стабилизируются при $L_k = 15-20$ м и при дальнейшем увеличении L_k практически не меняются. Эти значения L_k выбираем в качестве длины интервала контроля. Однако такая значительная величина L_k может привести к существенным потерям качества, вызванных нарушениями технологической и

экологической безопасности применения средств химизации из-за того что реакция человека-оператора или автоматического устройства на нарушение протекания технологического процесса и поднастройка системы будет существенно запаздывать. Поэтому для повышения оперативности получения контролируемой информации о функционировании технологической системы применения средств химизации, предлагается следующий обобщенный алгоритм контроля качества, графическая интерпретация которого показана на рис. 2.

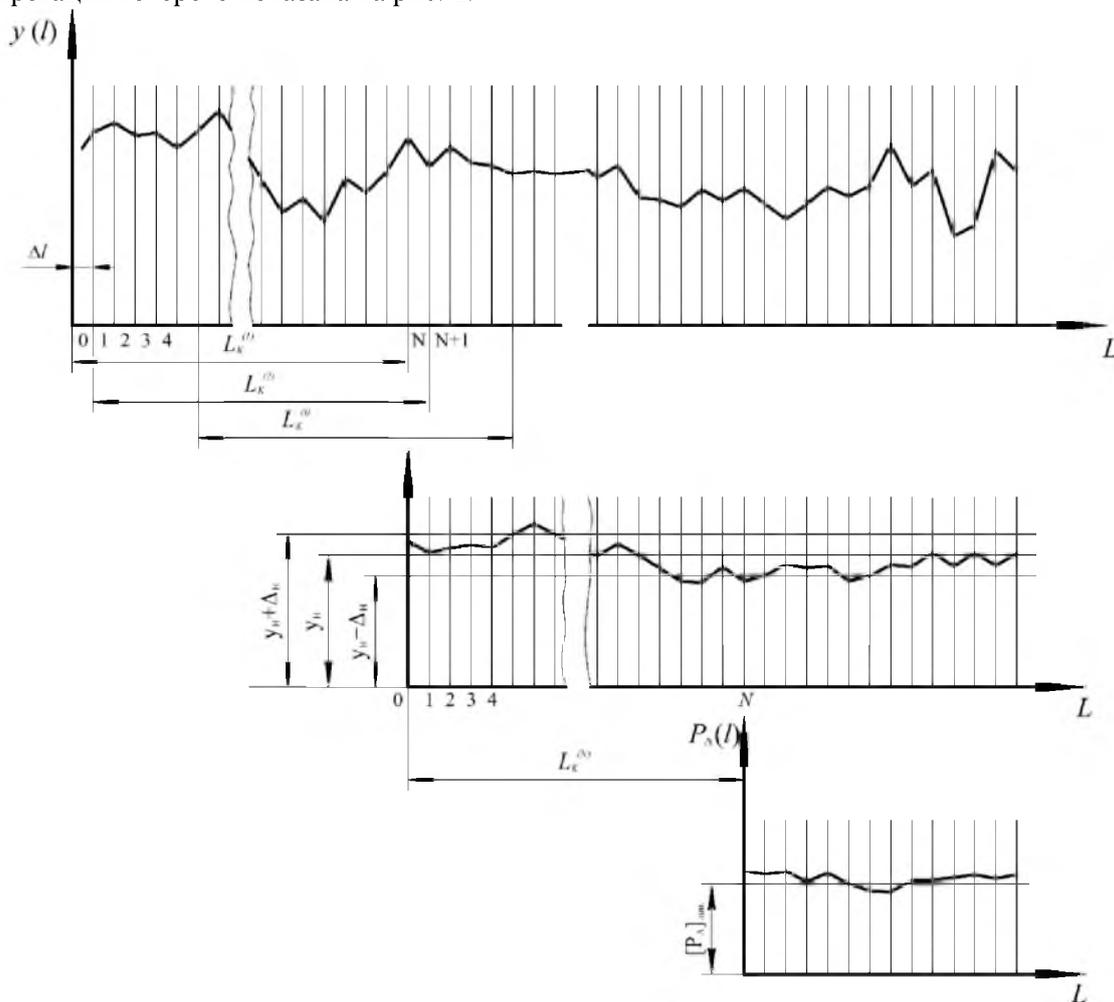


Рис.2. Графическая интерпретация обобщенного алгоритма контроля

Согласно предложенному алгоритму оценка качества функционирования технологической системы формируется за два этапа, включающих режимы настройки и контроля. В режиме настройки системы на начальном участке работы накапливается информация о процессе $y(l)$ через отрезки Δl на интервале L_{k_1} и вычисляется среднее его значение: $m_{y_1}(l) = \sum_{i=1}^N y^{(i)}(l) / L_{k_1}$

Полученное значение $m_{y_1}(l)$ проверяется на соответствие нормативам, указанным в регламентах применения средств химизации. Это условие приведено в выражении (1). Если оно не удовлетворяется, то проводится поднастройка системы, после которой режим настройки повторяется. После выполнения условия (1) реализуется режим контроля. Для этого интервал наблюдения сдвигается относительно L_{k_1} на величину шага дискретизации Δl и на втором интервале L_{k_2} вычисляется $m_{y_2}(l)$. Таким образом формируется текущее среднее $m_y(l)$ случайного процесса $y(l)$. При этом наравне с текущей информацией используется информация о контролируемом процессе в прошлом, причем N при каждом сдвиге остается постоянным. Вычисление оценок P_Δ , также как и $m_y(l)$ осуществляется на длине интервала контроля L_k с шагом Δl после накопления N средних значений $m_y(l)$. Каждое полученное значение P_Δ сравнивается с $[P_\Delta]_{\text{доп}}$. Если окажется, что $P_\Delta < [P_\Delta]_{\text{доп}}$, то выполняется поднастройка технологической системы. Необходимость изменения фактического значения контролируемого параметра определяется по результатам сравнения

относительных длительностей выбросов его выше верхней границы допуска E_{Δ}^{+} и ниже нижней границы допуска E_{Δ}^{-} . В случае $E_{\Delta}^{+} > E_{\Delta}^{-}$ для восстановления необходимого качества следует уменьшить настройку параметра процесса $y(l)$, а при $E_{\Delta}^{-} > E_{\Delta}^{+}$ – увеличить.

Формализованная модель системы контроля и управления качеством функционирования технологической системы средств химизации, в которой реализован предложенный алгоритм показана на рис. 3

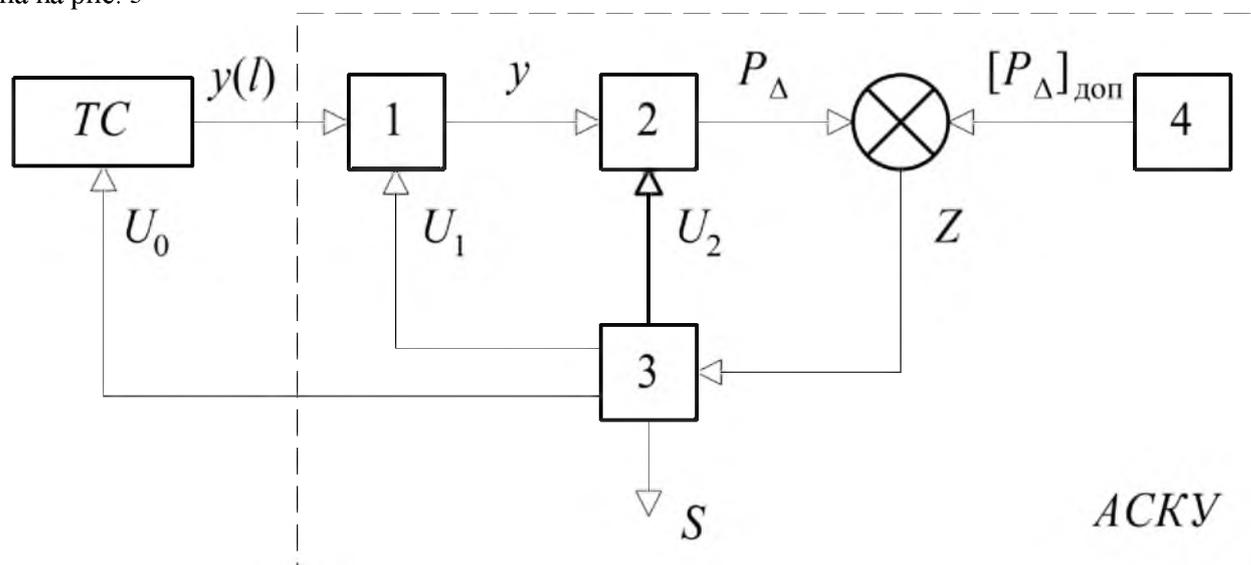


Рис.3. Формализованная модель системы контроля и управления качеством функционирования технологической системы (ТС)

В каждый момент l качество системы оценивается некоторым количественным показателем, определяющим её состояние. Под воздействием многочисленных дестабилизирующих факторов, к которым в первую очередь можно отнести условия эксплуатации технологической системы, её работоспособность, квалификацию и состояние человека-оператора, качество функционирования технологической системы ухудшается, что приводит к необходимости его восстановления. Информация о процессе $y(l)$ поступает на вход блока 1, в функции которого входит измерение текущего значения процесса $y(l)$ с помощью специальных датчиков. В этом блоке осуществляется также фильтрация погрешностей измерений. Преобразованные в блоке 1 сигналы y поступают в блок 2, где производится оценка вектора состояния и показателя качества технологической системы. При этом, кроме информации о текущем состоянии объекта, используются некоторые дополнительные априорные сведения, характеризующие модель объекта контроля и процесс измерений.

Выходом блока 2 является оценка показателя качества P_{Δ} , который сравнивается с заданными значениями показателя $[P_{\Delta}]_{\text{доп}}$. Эти заданные значения, принятые в качестве нормы, хранятся в блоке 4. Разностный сигнал Z поступает в устройство формирования решений 3, которое вырабатывает управляющие воздействия U_0 , U_1 и U_2 , поступающие соответственно на объект контроля, блоки 1, 2, и выдает сигнал S о текущем состоянии объекта контроля потребителю контрольной информации человеку-оператору или управляющему устройству.

Если система разомкнута ($U=0$), то АСКУ используется как информационно-советующая система. Если $U \neq 0$, то система контроля совместно с объектом контроля образует замкнутую систему контроля и управления функционированием технологической системы. При этом управление может быть непрерывным или дискретным.

Для примера приведем результаты натурального эксперимента автоматизированной технологической системы, оснащенной комбинированной овощной сеялкой. Усредненные по ансамблю реализаций оценки контролируемого параметра – расхода удобрений при дозе внесения 100 кг/га с предлагаемой системой контроля составили: $E_{\Delta}^{+}=0,20$; $E_{\Delta}^{-}=0,80$; $P_{\Delta}=0,72$. Для сравнения оценки этих параметров без системы контроля имели следующую величину: $E_{\Delta}^{+}=0,56$; $E_{\Delta}^{-}=0,06$; $P_{\Delta}=0,38$.

Л и т е р а т у р а

1. **Черноиванов В.И., Ежевский А.А., Краснощекоев Н.В., Федоренко В.Ф.** Модернизация инженерно-технической системы сельского хозяйства. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2010. – 412 с.
2. **Ружьев В.А., Смелик В.А., Теплинский И.З.** Эксплуатация транспортно-технологических комплексов в информационно-навигационных системах управления точными агротехнологиями // Технологии и средства механизации сельского хозяйства: Сб. науч. тр. СПбГАУ. – СПб., 2013. – С. 77-80.
3. **Дружинин Г.В.** Надежность автоматизированных производственных систем. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 480 с.
4. **Лурье А.Б., Еникеев В.Г., Теплинский И.З.** Курсовое и дипломное проектирование по сельскохозяйственным и мелиоративным машинам – Л.: Агропромиздат, 1991. – 224 с.
5. **Патент РФ №2048098 31.03.1992.** Устройство управления расходом рабочей жидкости полевыми опрыскивателями с коррекцией на концентрацию раствора/В.Г. Еникеев, И.З. Теплинский, В.А. Смелик.
6. **Евланов Л.Г.** Контроль динамических систем. – М.: Наука, 1979. – 432 с.
7. **Смелик В.А., Теплинский О.И.** Анализ технологического процесса мобильного протравливателя семенного картофеля как объекта контроля и управления // Технологии и средства механизации сельского хозяйства: Сб. науч. тр. СПбГАУ. – СПб., 2006. – С. 106-110.
8. **Смелик В.А., Первухина О.Н., Теплинский О.И.** Выбор и обоснование метода оперативной оценки глубины заделки в почву удобрений и пестицидов в автоматизированной системе управления качеством и экологической безопасностью технологических процессов применения средств химизации // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Сб. науч. тр. 1 ч. – СПбГАУ. – СПб., 2015. – С. 587-590.

АННОТАЦИИ

Н.М. Найда

Онтогенетические и анатомические особенности душицы обыкновенной в условиях культуры

Онтогенез, период, возрастное состояние, урожайность сырья, лист, стебель, корень, эфирное масло

В статье рассмотрены особенности онтогенеза, биологических и морфологических признаков растений *Origanum vulgare* в условиях культуры в Ленинградской области. Установлен уровень урожайности сырья. Определено содержание эфирного масла в сырье, его качественный и количественный состав.

Д.А. Попова

Влияние способов выращивания рассады перца сладкого на рост, развитие и продуктивность в пленочных теплицах Ленинградской области

Овощеводство, перец сладкий, сорта и гибриды, способы выращивания рассады, горшечный, безгоршечный

Изучены способы выращивания рассады перца сладкого горшечный и безгоршечный. Доказано, что на урожайность и качество продукции влияет в большей степени сорт способ выращивания рассады.

Н.Ю. Степанова, А.А. Прокофьев, П.А. Прокофьев

Особенности агротехники разных сортов фенхеля, мяты и Melissa при их выращивании в условиях Северо-Запада РФ

Агротехника, сортоизучение, фенхель, мята, мелисса

Изучены некоторые образцы фенхеля, мяты и мелиссы, дана их агробиологическая характеристика, определена продуктивность образцов в условиях Северо-Запада РФ. Рассмотрено влияние схемы размещения фенхеля и возраста мяты и мелиссы на урожайность образцов.

А.Л. Кокорина, Н.А. Петрова, Г.Б. Демьянова-Рой

Влияние микроэлементов на рост и развитие семян сои сортов северного экотипа

Соя, формирование проростков, всхожесть, микроэлементы

Изучено влияние микроэлементных комплексов на интенсивность прорастания семян сои сортов Светлая и Касатка. Выделены препараты: селенат натрия в концентрации 10^{-6} , который способствовал увеличению всхожести семян на 1-3% в зависимости от сорта, а также сульфат магния 1% концентрации, повышающий всхожесть на 6-7%.

С.В. Мурашев

Стимулирующее действие глицина на формирование раневой перидермы в клубнях картофеля

Глицин, картофель, стимуляция, раневая перидерма, кора и внутренняя флоэма клубней

Показано стимулирующее действие предпосевной обработки клубней картофеля водным раствором препарата, содержащего глицин, на формирование слоев раневой перидермы в выращенном урожае, что усиливает защитные свойства клубней.

Р.С. Гамзаева

Влияние биопрепаратов Флавобактерин и Мизорин на физиолого-биохимические показатели различных сортов ячменя

Ячмень, Флавобактерин, Мизорин, белок

Рассмотрено влияние биопрепаратов Флавобактерин и Мизорин на ширину листа, количество проводящих пучков, содержание белка и показатели продуктивности. Выявлено, что при применении бактериальных препаратов увеличивалось содержание белка в соломе и зерне. Установлено, что препарат Флавобактерин эффективно применять на сортах Потра и Белогорский.

О.В. Кунгурцева, Т.И. Ишкова, С.Д. Здрожевская

Эффективность современных фунгицидов в борьбе с основными болезнями озимой ржи

Рожь озимая, болезни, протравливание семян, фунгициды, эффективность

Изучена эффективность современных протравителей семян и фунгицидов для обработки вегетирующих растений против основных болезней озимой ржи. Показана высокая эффективность препаратов против стеблевой головни (98,1-100%); фузариозной корневой гнили (63,0-88,0%); снежной плесени (56,7-90,0%), бурой ржавчины (72,9-100%), мучнистой росы (54,5-89,0%), септориоза (67,0-98,2%), ринхоспориоза (67,0-94,7%).

Л.Г. Тырышкин

Влияние разных значений рН на вирулентность и агрессивность возбудителя листовой ржавчины пшеницы *Puccinia triticina* Erikss

Пшеница, листовая ржавчина, рН, вирулентность, агрессивность

Показаны различия в пораженности листовой ржавчиной интактных проростков и отрезков листьев 10-ти изогенных по *Lr* генам линий пшеницы при разных рН. Эти различия вызваны изменениями вирулентности монопустульных изолятов гриба к конкретным генам устойчивости и агрессивности популяции патогена. Предобработка проростков раствором с высоким рН (8,2) приводит к снижению развития листовой ржавчины на всех изучаемых линиях; раствором с низким рН (5,2) – к снижению развития ржавчины на 3-х из 10-ти линий пшеницы.

О.В. Балун, В.А. Яковлева

Влияние высоты объемного фильтра на эффективность осушения тяжелых почв Новгородской области

Осушение, дренаж, объемный фильтр

В статье изложены результаты исследований эффективности работы на почвах Новгородской области конструкций дренажных систем с различной высотой объемного фильтра. Сделаны выводы о влиянии высоты объемного фильтра на снижение грунтовых вод и формирование водного режима пахотного горизонта.

М.А. Янова

Влияние частоты ультразвука на изменение содержания белка при обогащении микроэлементами крупяных продуктов и муки

Ультразвук, кавитация, микроэлементы, белок, крупа, мука

Рассмотрено влияние частоты ультразвука на изменение содержания сырого белка при обогащении микроэлементами (Zn, Fe) крупы и муки из овса и ячменя.

В.П. Царенко, М.Н. Рысев, Е.С. Волкова

Агроэкологическая оценка применения средств химизации под ячмень в условиях Псковской низменности

Ячмень, урожайность, минеральные удобрения, чистый пар, пар с внесением навоза, известкование, кадмий

В статье представлены результаты исследования по влиянию агрохимических приемов, отдельно и в комплексе, на урожайность и качество зерна ячменя, агрохимические показатели почвы, а также на содержание кадмия в объектах исследования. Установлено, что на дерново-подзолистой почве с рН 4,5-5,1 и содержанием подвижных соединений кадмия (ААБ рН 4,8), равным 0,017-0,027 мг/кг почвы, внесение удобрений приводило к накоплению металла в зерне ячменя выше ПДК (0,03 мг/кг). Совместное применение удобрений и известкования почвы способствовало получению экологически чистой продукции.

О.А. Вагапова, С.Л. Сафронов

Сравнительная характеристика молочной продуктивности коров разных генотипов

Крупный рогатый скот, молочное скотоводство, молочная продуктивность, биологическая эффективность производства молока, генотип

В статье представлена сравнительная характеристика молочной продуктивности коров и биологической эффективности производства молока разных линий, разводимых в хозяйствах Северо-Западного региона России и Севера Казахстана. По результатам исследований определены наиболее продуктивные линии для разных географических регионов и хозяйственных условий.

А.Ф. Шевхужев, Д.Р. Смакуев

Молочная продуктивность коров симментальской породы различных внутривидовых типов

Симментальская порода, молочная продуктивность лактационные кривые, оплата корма молоком, качество молока

По величине удоя коровы молочного типа превосходят сверстниц молочно-мясного и мясо-молочного типов на 16,5 и 50,4% в первую, на 12,6 и 46,7% – во вторую и на 12,8 и 46,3% – в третью лактацию соответственно. Больше содержание жира и белка за анализируемый период отмечен в молоке коров мясо-молочного типа – 4,14 и 3,32%, наименьшее – у коров молочного типа – 4,05 и 3,24% и молочно-мясного типа – 4,10 и 3,27%. Пик молочной продуктивности отмечен у коров всех типов на третьем месяце лактации. Коровы молочного типа с удоем 785 кг за третий месяц лактации превосходили сверстниц молочно-мясного типа на 8,7% и мясо-молочного – на 33,5%. У коров разных типов коэффициенты устойчивости лактации (КУЛ) составили 90,2; 88,6; 85,9% и коэффициенты полноценности лактации (КПЛ) – 74,4; 71,7; 68,0% соответственно.

Л.В. Романенко, В.И. Волгин, Н.В. Пристач, З.Л. Федорова
Организация полноценного кормления высокопродуктивных коров

Высокопродуктивные коровы, фазы лактации, адаптивные кормовые рационы, кровь, молоко

С целью организации полноценного кормления высокопродуктивных коров разработаны адаптивные кормовые рационы для животных с удоем от 20 до 60 кг молока в сутки, находящихся в I и II половине лактации, обеспечивающие повышение реализации генетического потенциала молочной продуктивности на 5-8%.

А.М. Сулоев

Формирование признаков мясной продуктивности у чистопородного и помесного молодняка

Мясное скотоводство, рост и развитие, кормление, живая масса, среднесуточный прирост, экстерьер, генотип

В статье представлен сравнительный анализ роста и развития при выращивании чистопородного и помесного молодняка для производства говядины.

Н.Д. Виноградова, Р.В. Падерина

Продолжительность использования молочных коров в зависимости от интенсивности роста и продуктивности в первую лактацию

Продолжительность использования, удои за 1-ю лактацию, возраст коров, живая масса при первом осеменении, возраст первого отела

Проведено изучение молочной продуктивности коров разного возраста, причин выбытия коров и продолжительности продуктивного использования голштинизированных черно-пестрых коров в зависимости от продуктивности за 1-ю лактацию, живой массы при 1-м осеменении и возраста первого отела.

Л.Р. Максимова, Л.П. Шульга

Имитационное моделирование в молочном животноводстве Республики Карелия

Айришский скот, племенное и товарное стадо, оптимальные модели

Разработаны модели молочного стада, имитирующие реальные процессы, происходящие в производственных циклах, с целью оптимизации процесса управления производством молока и изучения последствий применения различных систем разведения скота. Использование таких моделей позволит автоматизировать планирование оборота стада, прогнозировать уровень продуктивности, обосновать варианты его оптимальной структуры.

А.А. Вытовтов, В.Ю. Удалова, С.В. Торганов

Функционально-технологические свойства мясных полуфабрикатов с биологически активной добавкой растительного происхождения

Мясные полуфабрикаты, контроль качества, влагосвязывающая способность, влагоудерживающая способность, шрот расторопши пятнистой, силимарин, колбаски для жарки, жирудерживающая способность

Изучен химический состав и шрота расторопши пятнистой. Обоснован выбор биологически активной добавки шрот расторопши пятнистой для создания мясного полуфабриката функционального назначения. Определены и проанализированы влагосвязывающая, влагоудерживающая и жирудерживающая способности мясного фарша для производства мясных

полуфабрикатов функционального назначения. Определена оптимальная доза внесения биологически активной добавки шрот расторопши пятнистой.

Л.А. Канева, В.С. Матюков, А.С. Митюков
Результаты зоотехнического обследования исчезающей популяции печорских овец в хозяйствах Крайнего Севера

Овцы, скороспелость, репродукция, многоплодие, молочность, породы, романовская, финский ландрас, экономика, оценка, отбор, производители, бонитировка

Обследовали популяцию полутонкорунных овец Печорской популяции, сохранившихся в хозяйствах населения Крайнего Севера Республики Коми с Усть-Цильма, дд. Гарево, Сергеево-Щелье, Коровий Ручей. Дали характеристику обследованных овец по основным хозяйственно-ценным признакам. Установили, что за более чем тридцатилетний период отсутствия целенаправленной селекционной работы с поголовьем произошло вырождение полутонкорунных печорских овец. Судя по экстерьеру и качеству шерсти, популяция по селекционным признакам сдвинулась в сторону материнской аборигенной овцы, однако без восстановления таких её ценных признаков, как полиэстрность, скороспелость и плодовитость.

В.И. Косилов, Д.А. Андриенко, Ю.А. Юлдашбаев
Возрастные изменения сортового состава туши молодняка овец основных пород Южного Урала

Сортовой состав, колбасная сортировка, цыгайская, южноуральская и ставропольская порода, молодняк, овцы

В статье приводятся данные и анализ сортового разуба туши по торговой классификации и колбасной сортировке мяса молодняка овец цыгайской, южноуральской и ставропольской пород в условиях резкоконтинентального климата Южного Урала.

К.Б.Клоков, В.В. Михайлов
Выявление территорий климатического оптимума для традиционного оленеводства коренных народов Ямало-Ненецкого автономного округа

Северное оленеводство, климатические условия, олени пастбища, математическое моделирование, коренные народы Севера

С помощью математической модели воздействий факторов теплового баланса на жизнедеятельность северного оленя проведен анализ климатической обусловленности территориального распределения мест традиционного выпаса оленей в Ямало-Ненецком автономном округе. Дана оценка возможных изменений условий для оленеводства в случае потепления климата.

В.А. Забродин, К.А. Лайшев, И.К. Дубовик
Развитие северного оленеводства в рамках осуществления арктических интересов России

Северное оленеводство, состояние, значение, научное обеспечение, инновационное развитие

В статье дан анализ состояния и определено значение оленеводства в жизни коренного и пришлого населения Севера Российской Федерации. Определен комплекс инновационных разработок, активное осуществление которых обеспечит дальнейшее развитие отрасли на современном уровне и будет способствовать решению важных государственных задач по освоению Арктической зоны страны.

П.П. Царенко, Л.А. Кулешова
Методы определения и динамика старения куриных и перепелиных яиц

Яйца куриные, перепелиные, динамика старения, методы определения

Изучена динамика старения куриных и перепелиных яиц при их хранении. Установлено, что из многих признаков, отражающих степень старения, наиболее точным является плотность яиц.

В.В. Шевченко, Н.Б. Рыбалова, Н.В. Веселов
Экспертиза качества пищевой продукции из головоногих моллюсков в зависимости от технологии производства

Кальмар, гигантский кальмар, дозидикус, биолого-технологическая характеристика, использование

Приводится биолого-технологическая характеристика гигантского кальмара дозидикуса (*Dosidicus gigas*) юго-восточной части Тихого океана. Разработана технология переработки филе крупного кальмара дозидикуса с целью улучшения вкусоароматических свойств и повышения пищевой ценности продукции из кальмара дозидикуса.

П.Е. Гарлов, Д.А. Янбухтин, К.А. Титаренко
Опыт содержания производителей осетровых и лососевых рыб в солоноватой среде

Севрюга, атлантический лосось, заводское воспроизводство, садковое рыбоводство

Изложены результаты работы с производителями осетровых и лососевых в садках в солоноватой морской воде. Обсуждается возможность содержания и эксплуатации их маточных стад для искусственного заводского воспроизводства.

Т.Г. Виноградова, Д.Я. Магомедмирзоева
Совершенствование стратегического управления при переходе отечественных хозяйствующих субъектов к маркетинговой ориентации

Концепции управления, маркетинг – менеджмент, модели маркетингового управления, стратегии развития

Рассматриваются и оцениваются инструменты, методы и возможности перехода отечественных хозяйствующих субъектов аграрного сектора экономики к более эффективному маркетинговому управлению их деятельностью.

М.В. Москалев
Роль и перспективы малых форм хозяйствования аграрного сектора в системе обеспечения продовольственной безопасности страны

Типы малых хозяйств, крестьянские хозяйства, классификация, тенденции развития, стратегии

Рассматриваются тенденции и перспективы развития малых форм хозяйствования в механизме продовольственного обеспечения регионов и страны в целом.

С.М. Москалёв
**Внедрение цифрового маркетинга в деятельность отечественных
товаропроизводителей**

Цифровой маркетинг, интернет-маркетинг, маркетинговые коммуникации, интернет, веб-сайт, мобильный маркетинг, мобильные технологии, продвижение, информационное пространство, конверсия, автоматизация маркетинга

В статье поднимается вопрос важности использования цифрового маркетинга как современной формы продвижения по средствам электронных каналов распространения информации. Также рассматриваются современные тенденции в современном цифровом пространстве, которые необходимо учитывать для реализации возможностей компании в электронных СМИ.

Д.Л. Минин
**Проблемы малого бизнеса Северо-Западного федерального округа и рекомендации
по их решению**

Проблемы малого бизнеса, предпринимательство, кредитование малого бизнеса, бизнес, предприятие, рекомендации для малого бизнеса, малые предприятия СЗФО

В статье анализируются проблемы малого предпринимательства в Северо-Западном федеральном округе, на основе анализа статистической и научной информации предлагаются возможные пути решения этих проблем. Путем исследования современных результатов научной литературы и официальных данных Федеральной службы статистики определен комплекс действий и мер, направленных на обеспечение и развитие малого бизнеса в Северо-Западном федеральном округе.

М.М. Омаров
**Оценка состояния, точки роста и приоритетные направления развития
предпринимательства в Новгородской области**

Экономика, предпринимательство, динамика развития, стратегические направления, точки роста, регион

Рассмотрены итоги развития экономики Новгородской области за 2012-2014 годы, определены конкретные виды экономической деятельности как точки роста, предложены стратегические направления развития предпринимательской деятельности в отраслях народного хозяйства.

Н.А. Шорохова
**Основные аспекты и тенденции развития культуры предпринимательства
в информационной экономике**

Информационная экономика, культура предпринимательства, ценностные установки, сетевизация предпринимательства

В статье раскрыты специфические особенности и ценности предпринимателей информационной экономики, формирующие экономическую ментальность и культуру предпринимательства.

Н.Ю. Омарова

**Инвестиционный климат и экономическая привлекательность Новгородской области:
аналитический обзор**

Экономика, инвестиционный климат, иностранные инвестиции, предпринимательство, Новгородская область

Рассмотрены итоги развития экономики и привлекательность Новгородской области для отечественных и зарубежных инвесторов. В статье показано, что на территории региона в различных сферах экономики реализовано и реализуется значительное количество инвестиционных проектов в химическом, целлюлозно-бумажном производстве, машиностроении и радиоэлектронике, сельском хозяйстве, транспорте и связи, в сфере предоставления услуг, торговле, производстве пищевых продуктов, ТЭК и др., что позволило создать и сохранить более 10000 рабочих мест.

А.Л. Попова, М.В. Канавцев

Социально-демографические проблемы старения населения России и их решение

Экономика, демография, развитие, население, старение, крайние поколения, сближение

Процесс старения населения привёл к тому, что доля лиц пожилого возраста в России – 23,5% (33,5 млн. человек). Причем этот процесс является комбинацией двух видов демографического старения: «сверху», то есть за счёт увеличения средней продолжительности жизни, и «снизу» – за счёт сокращения рождаемости. Разумным решением в данной ситуации будет перераспределение в обществе функций, связанных с решением социальных задач. Предложены 5 основных групп аргументов в пользу необходимости усиления социальной роли представителей «крайних поколений».

Г.А. Федотова, Л.Ю. Куракина

**Развитие инновационного потенциала кадров организации:
компетентностный подход**

Развитие, инновационный потенциал, компетентностный подход

Выявлена сущность инновационного потенциала кадров организации. С учетом тактических и стратегических целей организации определены основные задачи управления инновациями в кадровой политике. В контексте компетентностного подхода содержательно раскрыты профессионально-образовательные нововведения; нововведения, связанные с переподготовкой и повышением квалификации кадров, а также мотивация кадровых инноваций.

В.Е. Засенко, К.А. Никифорова

Политика Банка России в сфере регулирования валютного курса на современном этапе

Валютный курс, политика регулирования валютного курса, валютные интервенции, ключевая ставка, Банк России

В статье последовательно рассмотрены основные этапы становления политики валютного курса Банка России. Проведен обзор ситуации на внутреннем валютном рынке России на современном этапе. Обозначены основные меры регулирования валютного курса, применяемые Центральным Банком, проанализирована эффективность их применения на современном этапе.

С.М. Бычкова, Д.Г. Бадмаева
Анализ эффективности использования заемных средств на предприятии

Заемный капитал, обязательства, цена заемного капитала, оборот заемного капитала, рентабельность заемного капитала

Использование заемных средств позволяет организации обеспечить покрытие потребности в текущем финансировании и способствует реализации инвестиционной стратегии организации. Методы анализа использования заемных средств на предприятии должны обеспечить выявление степени эффективности и экономической целесообразности его привлечения, определения необходимых мер совершенствования управленческих процедур в области управления заемным капиталом.

Л.Н. Косякова
Современное состояние и инновационное развитие отечественного сельского хозяйства

Инновационное развитие АПК, приоритетные направления развития АПК, научный потенциал, стратегия развития сельского хозяйства, Госпрограмма

В статье рассмотрены современное состояние и перспективы инновационного развития сельского хозяйства Российской Федерации.

В.А. Павлова, Е.Л. Уварова
Фермерство как генезис капиталистических отношений в России

Крестьянские (фермерские) хозяйства, тенденции развития

Выявлены мировые и отечественные тенденции развития крестьянских (фермерских) хозяйств. Определены основные типы крестьянских (фермерских) хозяйств в России. Приведены статистические данные по ряду позиций. Обозначены проблемы дальнейшего экономического роста крестьянских (фермерских) хозяйств как особых хозяйствующих субъектов в АПК.

А.П. Лаврова
**Роль личных подсобных хозяйств сельского населения
в продовольственном обеспечении**

Продукция сельского хозяйства, личное подсобное хозяйство, продовольственное обеспечение; экономические функции, государственная поддержка

В статье обоснована экономическая сущность личных подсобных хозяйств населения и оценен их вклад в продовольственное обеспечение страны.

С.Н. Широков, П.И. Писаренко, Т.П. Кутузова, С.М. Качалов
Тенденции развития животноводства в Ленинградской области

Молочное животноводство, инновации, техническая модернизация

В статье рассмотрены тенденции развития и основные мероприятия по дальнейшему улучшению животноводства Ленинградской области.

О.В. Галанина
Моделирование восстановления численности популяции на основе изучения их возрастного состава

Воспроизводство, модель восстановления, молочное стадо КРС

Рассмотрены особенности моделирования динамики численности популяций на основе теории обновления и восстановления основных фондов. Обоснована актуальность исследования.

Г.И. Садыкова
Формирование и развитие инфраструктуры общественного питания в условиях транзитивной экономики

Общественное питание, инфраструктура, субъекты рынка, комплексы рыночной инфраструктуры, государственная поддержка, рациональность питания

В данной статье рассматривается состояние и перспективы развития инфраструктуры общественного питания в условиях транзитивной экономики на региональном уровне. Дается оценка инфраструктурных комплексов, определяющих тенденции развития предприятий общественного питания.

И.В. Белинская, С.С. Корабельникова
Использование механизмов государственно-частного партнерства при реализации проектов в сфере дорожного строительства

Государственно-частное партнерство, инвестиционные проекты, социальный эффект

В данной статье представлены подходы к планированию и реализации инвестиционных проектов, направленных на решение транспортных проблем Санкт-Петербурга, построенные на использовании механизмов государственно-частного партнерства.

Ю.С. Богзыков, Р.Д. Манджиева
Оценка состояния и перспективы сельскохозяйственных производственных кооперативов в Республике Калмыкия

Производственные кооперативы, финансовые результаты, прибыль/убыток, активы, капитал, задолженность, государственная поддержка

В статье дана оценка финансово-экономического положения сельскохозяйственных производственных кооперативов Республики Калмыкия. Определены проблемы и обозначены направления развития государственной поддержки крупных и средних сельскохозяйственных организаций.

В.А. Ткаченко
Аграрные реформы на Кубе

Аграрная реформа, органическое земледелие, инновационный ресурс

В статье исследован порядок проведения аграрной реформы и определены основные пути развития аграрной экономики.

Н.П. Ильин
Синергетическая парадигма стратегического управления

Бифуркация, теория катастроф, диссипативная структура, диссинергия

Показано, что бифуркации в системе являются последствиями возникновения диссипативных структур с новыми качествами. Логистика стратегических управляющих воздействий рассматривается как структура, обеспечивающая максимальное раскрытие потенциала развития управляемой экономической системы.

А.А. Каганович
**Функции сельских территорий и факторы, влияющие
на устойчивость их развития**

Устойчивое развитие, сельские территории, сельскохозяйственная деятельность, социальная инфраструктура, факторы, функции

Статья посвящена проблеме устойчивого развития сельских территорий. Рассмотрены факторы, влияющие на устойчивость их развития. Проведён многоуровневый факторный анализ.

Д.С. Агапов
**Выбор энергетического оборудования и определение оптимальных режимов
эксплуатации**

Энергетические установки, подбор оборудования, энергопотребление предприятия, управление

В данной работе для конкретного предприятия были подобраны современные когенерационные газопоршневые установки. Кроме того, расчётным методом определены оптимальные режимы их функционирования и управления.

Р.А. Зейнетдинов
**Использование эксергетического метода при термодинамическом анализе
неравновесных процессов в поршневых двигателях**

Эксергетические потери, энтропия, диссипация, тепловая энергия, поршневой двигатель

Рассмотрены основные положения эксергетического анализа рабочих процессов в цилиндре поршневых двигателей на основе принципов неравновесной термодинамики. Показано преимущество эксергетического метода по сравнению с энергетическим методом анализа эффективности преобразования тепловой энергии. Приведены условия, обеспечивающие минимальные эксергетические потери в поршневом двигателе.

В.Е. Колпаков
**Нейронные сети как инструмент определения технического состояния
автотракторных двигателей**

Диагностика двигателя, нейронные сети, нейроны скрытого слоя, многослойный перцептрон, радиально базисная функция, функция ошибок, генерализация, классификация, распознавание образов, искусственный интеллект

Рассмотрены вопросы распознавания образов и классификации технического состояния двигателя. В статье приведены входные диагностические параметры и результаты испытаний.

Ф.Д. Косоухов, Н.В. Васильев, Н.Ю. Криштопа
Применение трансформатора «звезда-зигзаг с нулем» для снижения потерь от несимметрии токов в сельских сетях 0,38 кВ

Сельские электрические сети 0,38 кВ, трансформаторы Y/Z_N , Y/Y_N , потери мощности от несимметрии токов, экспериментальные исследования, анализ потерь

Приведены результаты экспериментального исследования потерь мощности от несимметрии токов в трансформаторах Y/Z_N , Y/Y_N и четырехпроводных линиях на физической модели сети 0,38 кВ.

А.В. Сумманен, И.И. Воронцов
Повышение эффективности приготовления кормосмеси с помощью мобильного кормоприготовительного агрегата

Мобильный кормоприготовительный агрегат, конструкция, машиностроение

В статье рассмотрена конструкция агрегата, которая универсальна и дает возможность использовать круглый год. Он полностью соответствует условиям работы на малых фермах, имеет простую конструкцию и может быть изготовлен в любом хозяйстве.

С.В. Гулин, А.Г. Пиркин
Оценка влияния нестабильности питающего напряжения на эффективность функционирования облучательных установок в сооружениях защищенного грунта

Поток излучения, коэффициент отклонения параметров газоразрядных ламп, эффективная отдача излучения

Изменение условий электрического питания обуславливает отклонение выходных параметров облучательных установок от заданных величин. При этом требования к радиационному режиму не обеспечиваются. Полученные алгоритмы позволяют количественно оценить целесообразность тех или иных способов и устройств компенсации технологических отклонений.

С.А. Ракутько, Е.Н. Ракутько, А.С. Транчук
Применение иерархической модели искусственной биоэнергетической системы для оценки экологичности и энергоэффективности светокультуры

Искусственная биоэнергетическая система, иерархическая информационная модель, энергосбережение, энергоёмкость, экологичность

Рассмотрена связь проблем экологии и энергосбережения и их важность в условиях современного аграрного производства. Предложено применение иерархической информационной модели искусственной биоэнергетической системы (ИБЭС) для оценки экологичности и энергоэффективности светокультуры на примере установки для выращивания картофеля по аэропонной технологии.

П.И. Грехов, В.С. Шкрабак
Модификация свойств дорожных битумных эмульсий техногенными отходами

Битумная эмульсия, реакционная и битумно-солевая масса, планирование эксперимента

Исследована возможность применения битумно-солевых масс (БСМ) в составе дорожных битумных эмульсий. Проведён анализ молекулярного строения компонентов реакционной массы

БСМ с определением их функционального назначения, т.е. как поверхностно-активные вещества. Проведённые эксперименты показали правильность определения функционального назначения БСМ. Рассмотрена возможность включения в технологическую цепочку производства битумных эмульсий дополнительного компонента дисперсионной системы – БСМ.

В.А. Смелик, И.З. Теплинский, О.Н. Первухина, О.И. Теплинский

Методология оперативной оценки состояния технологической системы при выполнении работ по химизации в сельскохозяйственной производственной среде

Технологическая система, показатели качества функционирования, оперативный контроль качества

В статье приводится выбор и обоснование совокупного показателя качества функционирования технологической системы применения средств химизации, а также алгоритм его оперативной оценки.

ANNOTATION

N.M. Nayda

Ontogenetic and anatomical features of oregano in a culture

Ontogeny, period, age, condition of the raw material yield, leaf, stem, root, essential oil

In the article the features of ontogenesis, biological and morphological characteristics of plant *Origanum vulgare*, in terms of culture in Leningrad region. Set the level of the yield of raw materials. The content of essential oil in raw materials, its qualitative and quantitative composition.

D.A. Popova

Influence of sweet pepper seedling cultivation methods on growth, development and productivity in the film greenhouses of the Leningrad region

Vegeculture, sweet pepper, breed and hybrid, seedling cultivation methods, repotting, non-repotting.

Explored ways of growing seedlings of sweet pepper processing and repotting. It has been proven that on yield and quality of production affects increasingly the cultivar and is not affected by the method of growing seedlings.

N.Yu. Stepanova, A.A. Prokofjev, P.A. Prokofjev

Especially farming of different varieties of fennel, mint and lemon balm in their cultivation in the North-West of the Russian Federation

Agriculture, variety study, fennel, mint, lemon balm

Studied some samples of fennel, mint and lemon balm, given their biological characteristics, defined productivity samples in North-West Russia. The influence of the layout of fennel and age mint and lemon balm on the yield samples.

A.L. Kokorina, N.A. Petrova, G.B. Demiyanova-Roi

Influence of microelements on the growth and development of seeds of soybean varieties the Northern ecotype

Soybeans, germination and microelements

Have tested influence of microelement complexes on the intensity of the seed germination of soybean varieties Svetlaya and Kasatka. Preparations are allocated: selenat natriya at a concentration of 10^{-6} , which contributed to an increase in seed germination by 1-3 per cent depending on the grade, as well as 1 per cent magnesium sulfate concentrations, increases by 6-7 per cent germination.

S.V. Murashev

The stimulatory effect of glycine on the formation of wound periderm in potato tubers

Potatoes, stimulation, glycine, wound, in effect, breaks, inner bark and phloem tubers

Shown a stimulating effect of pre-treatment of potato tubers with an aqueous solution of the drug containing glycine on the formation of layers wound periderm in the grown crop, which enhances the protective properties of tubers.

R.S. Gamzayeva

Influence Biopreparations "Flavobakterin" and "Mizorin" on physiological and biochemical indicators of various varieties of barley

Barley, Flavobakterin, Mizorin, proteic substance.

Consider the effect of biologics "Flavobakterin" and "Mizorin" on the sheet width, the number of vascular bundles and productivity indicators. It was found that the application of bacterial preparations increased the protein content in the leaves and grain. It was found that the drug "Flavobakterin" effectively apply to grades and Spend Belogorsky.

O.V. Kungurtceva, T.I. Ishkova, S.D. Zdrozhevskaya

The effectiveness of modern fungicides for protection against major diseases of winter rye

Winter ruttishness, diseases, seed treatment, effectiveness, fungicides.

The effectiveness studied of modern fungicides for seed treatment and fungicides for treatment of vegetating plants against the major diseases of winter rye. High effectiveness shows against stem smut (98,1-100%); Fuzarium root rot (63,0-88,0%); snow mould (56,7-90,0%), brawn rust (72,9-100%), powdery mildew (54,5-89,0%), Septoria leaf spot (67,0-98,2%), leaf blotch (67,0-94,7%).

L.G. Tyryshkin

The different pH influence on virulence and aggressiveness of wheat leaf rust pathogen *Puccinia triticina* Erikss

Wheat, leaf rust, pH, virulence, aggressiveness

Differences in leaf rust development on intact seedlings and leaf segments of 10 near-isogenic for *Lr* генам genes wheat lines have been shown under pH influence. These differences are caused by changes in monopustule isolates virulence to certain genes for resistance and the pathogen population aggressiveness. Seedlings pretreatment with solution of high pH (8,2) led to decrease of rust development on all lines under study; pretreatment with solution of low pH (5,2) led to decrease of the disease development on 3 out of 10 lines.

O.V. Balun, V.A. Yakovlev

The altitude of bulk filter on the efficiency of drainage of heavy soils of the Novgorod region

Drainage systems, bulk filter, deaquation.

In article results of researches of efficiency of work on the soils of the Novgorod region designs of drainage systems with different height volume of the filter. The conclusions about the influence of the height of surround filter to reduce groundwater and formation water regime of arable horizon.

M.A. Yanova

Effect of ultrasonic frequency to change the content of protein enrichment of trace elements in the cereal and flour products

Ultrasound, cavitation, minerals, protein, cereal, flour

The influence of ultrasonic frequency to change the content of crude protein in the enrichment of trace elements (Zn, Fe) grains and flour from oats and barley.

V.P. Tsarenko, M.N. Risev, E.S. Volkova
Agroecological estimation of application of the agrochemical funds for the barley
in the conditions of the Pskov's lowland

Barley, yield, fertilizer, green fertilizer, clean steam, steam with the introduction of the manure, liming, cadmium

The results of a study on the impact of agrochemical means on the yield and quality of barley grains, agrochemicals properties of the soil, the content of cadmium in the soil and plants in the article is presented. The accumulation of cadmium in grain barley above the 0.03 mg / kg (limit values) under the influence of mineral fertilizers on the soil with pH 4,6 is established. The liming of soil of the content of cadmium in grain is decreased.

O.A. Vagapova, S.L. Safronov
Comparative characteristics of dairy efficiency of cows of different genotypes

Cattle, dairy cattle breeding, dairy efficiency, biological production efficiency of milk, genotype

The comparative characteristic of dairy efficiency of cows and biological production efficiency of milk of the different lines divorced in farms of the Northwest region of Russia and the North of Kazakhstan is presented in article. By results of researches the most productive lines for different geographical regions and economic conditions are defined.

A.F. Shevkhuzhev, D.R. Smakuev
Dairy efficiency of cows simmental different types intrabreed

Simmental breed, lactation milk yield curves, payment of feed milk, milk quality

The magnitude of milking cows milk type outperform peers dairy and meat and dairy and meat types 16.5 and 50.4% in the first, 12.6, and 46.7% - in the second and 12.8 and 46.3% - in the third lactation, respectively. A higher fat and protein content in the analyzed period was marked in the milk of cows for meat and dairy type - 4.14 and 3.32%, the lowest - in cows milk type - 4.05 and 3.24% and milk-meat type - 4.10 and 3.27%. Peak milk production was observed in all types of cows in the third month of lactation. Cows milk type with a yield of 785 kg for the third month lactation superior to peers such as dairy and meat by 8.7%, meat and milk - by 33.5%. Cows different types of stability coefficients lactation (LEC) were 90.2; 88.6; 85.9% and the coefficients of Lactation (KPL) - 74.4; 71.7; 68.0% respectively.

L.V. Romanenko, V.I. Volgin, N.V. Pristach, Z.L. Fedorov
Organization of full feeding of highly productive cows

Full feeding cows, nutrients, feed quality, productivity of cows

In order to organize a full-fledged feeding of highly productive cows was developed to adaptive feed rations for animals with a yield of 20 to 60 kg of milk a day-ki, located in the I half of lactation and IIoy providing increasing realization of the genetic potential for milk production by 5-8%.

A.M. Suloev
Formation signs of meat productivity in purebred and crossbred calves

Beef cattle, growth and development, feeding, body weight, with average-height, exterior, genotype

The article presents a comparative analysis of growth and development in growing purebred and crossbred calves for beef production.

N.D. Vinogradova, R.V. Paderina
**The longevity of dairy cows depending on the intensity of growth and productivity
in the first lactation**

Productive longevity, milk yield in the 1st lactation, age of cow, live weight at first insemination, age at first calving

The study of milk productivity of cows of different ages, reasons for disposal of cows and the duration of the productive use of holsteined black and white cows depending on the performance for the 1st lactation, live weight at 1st insemination and age at first calving.

L.R. Maximova, L.P. Shulga
Simulation modeling in dairy cattle Republic of Karelia

Ayrshire cattle, breeding and commodity herd, the optimal model

The models of the dairy herd that mimic actual processes taking place in the production cycle, in order to optimize the management of milk production and study of effects of different breeding systems. The use of such models will automate planning herd turnover, predict the level of productivity, options to justify its optimal structure.

A.A. Vitovtov, V.Yu. Udalova, S.V. Torganov
**Functional and technological properties of semi-finished meat with biologically active
additives of plant origin**

Meat products, quality control, water-binding capacity, water-holding capacity, meal of thistle spotty, silymarin, sausages for frying, fat-holding capacity, shirodaria ability

Based on the study of the chemical composition of thistle spotty seed meal chosen are a dietary supplement meal of thistle spotty to create meat semi-finished products functionality. Defined and analyzed water binding, water-holding and fat-holding capacity of minced meat for the production of meat products functionality. Defined the optimal rate of application of dietary supplement meal of thistle spotty.

L.A. Kaneva, B.S. Matyukov, A.S. Mityukov
**Results of zootechnical inspection of disappearing population of the Pechora sheep in farms
of the of Far North**

Sheep, fertility, reproduction, pregnancy, milking, breed, Romanovskaya, Finnish Landrace, economy, evaluation, selection, manufacturers, classification

Examined the population of semi fine-wooled sheep Pechora population surviving households in the Far North of the Republic of Komi with village Ust-Tsilma, Gariwo, Sor-geeva-Sale, Cow Creek. Given the characteristics of the examined sheep on the main valuable signs characteristics. Found that for more than thirty years from the absence of purposeful breeding work with the livestock occurred degeneration semi fine-wooled Pechora sheep. Judging by the exterior and the quality of the coat, the population on the breeding grounds has shifted maternal indigenous sheep, however, no recovery of such valuable properties as pristrasnost, fertility and fecundity.

V.I. Kosilov, D.A. Andrienko, Yu.A. Uldashbaev
Age-related changes in the varietal composition of the carcass of a young sheep
of basic rocks of the southern Urals

Reindeer breeding, social value, scientific support, innovative development

The article presents data and analysis of long cut carcass trade classification and sort of sausage meat of young sheep tsigay, yuzhnouralsk and stavropol breeds in the harsh continental climate of the southern Urals.

K.B. Klokov, V.V. Mikhailov
Identification of the climatic optimum for the traditional reindeer herding of indigenous peoples in the
Yamal-Nenets Autonomous District

Reindeer herding, climatic conditions, reindeer pastures, mathematical modeling, indigenous peoples of the North

The analysis of climate-driven spatial distribution of the places traditionally used for reindeer herding in the Yamal- Nenets Autonomous District was made using the mathematical model of the thermal balance of reindeer. The assessment of possible changes in conditions for reindeer herding in the case of global warming was done.

V.A. Zabrodin, K.A. Layshev, I.K. Dubovik
The development northern of reindeer husbandry in the framework
of the Arctic interests of Russia

Reindeer breeding, social value, scientific support, innovative development

The paper analyzes the status and determined the value of reindeer in the life of indigenous and alien population of the Russian North, it defined a set of innovations, active implementation of which will ensure the further development of the industry at the present level and will contribute to the solution of important state tasks on the development of the Arctic zone of the country.

P.P. Tzarenko, L.A. Kuleshova
Methods of determining and dynamics of aging hens and quail eggs

Hens eggs, quail eggs, dynamic of aging, methods of determining

The dynamics of aging hens and quail eggs was studied. It was determined, that from lots of factors which show aging characteristic of eggs, the most accurate is density.

V.V. Shevchenko, N.B. Ribalova, N.V. Veselov
Quality expertise of food products from cephalopods, depending
on the production technology

Squid, giant squid, dozidikus, biological and technological characteristics, use

Provides biological and technological characteristics of the giant squid *Dosidicus gigas* south-east Pacific. Developed technology for processing large squid fillets *Dosidicus gigas* to improve the flavor properties and improve the nutritional value of products of squid *Dosidicus gigas*.

P.E. Garlov., D.A. Yanbukhtin., K.A. Titarenko
The experience on sturgeon and salmon producers in brackish water

Sturgeon, salmon, breeders cage farming, farm reproduction.

The results of sturgeon and salmon breeders cage farming in brackish seawater are presented. Possibility of broodstock operation for artificial farm reproduction is discussed.

T.G. Vinogradova, D.Ya. Magomedmirzoeva
Improving the strategic management of the transition of domestic economic entities to a marketing orientation

Management concept, marketing management, marketing management model, development strategy

We reviewed and evaluated the tools, methods and possibilities of domestic economic entities of the agricultural sector in a more effective marketing management of their activities.

M.V. Moskalev
The role and prospects of small farms in the agricultural sector to ensure food security

Types of small farms, farms, classification, development trends, strategies

Trends and prospects of development of small farms in the mechanism of food security regions and the country as a whole.

S.M. Moskalev
The introduction of digital marketing activities of domestic producers

Digital marketing, internet marketing, marketing communications, internet, web site, mobile marketing, mobile technology, promotion, information space conversion, marketing automation

The article raises the issue of the importance of using digital marketing as a modern form of promotion by means of electronic distribution channels. It also discusses current trends in the digital space must be taken into account for the implementation of the company's capabilities in the electronic media.

D.L. Minin
Problems of small business in the North-Western Federal district and recommendations for their solution

Problems of small business, entrepreneurship, small business loans, business, enterprise, advice for small business, small business NFD

The article analyzes the problems of small business in the North-West Federal district, based on the analysis of statistical and scientific information suggests possible solutions to these problems. By examining contemporary research results, scientific literature and official data of the Federal statistics service defines the set of actions and measures aimed at support and development of small business in the North-West Federal district.

M.M. Omarov

Evaluation of, the point of growth and priorities of business in Novgorod region

Economy, entrepreneurship, the dynamics of development, strategic direction, in terms of growth, the region

We consider the results of economic development of the Novgorod region in 2012-2014, identifying specific types of economic activity as a growth point, strategic directions of development of entrepreneurship in the sectors of the economy.

N.A. Shorokhova

The basic aspects and trends of development of entrepreneurial culture in the information economy

Information economy, enterprise culture, value orientations, cerevisaie entrepreneurship

The article reveals specific characteristics and values of the information economy entrepreneurs shaping the economic mentality and a culture of entrepreneurship.

N.Yu. Omarova

Investment climate and economic attractiveness of the Novgorod region: an analytical review

Economy, investment climate, foreign investment, entrepreneurship, Novgorod region

Consider the results of the development of the economy and the attractiveness of the Novgorod region for domestic and foreign investors. The article shows that in the region in different sectors of the economy have been implemented and a significant number of investment projects in the chemical, pulp and paper manufacturing, mechanical engineering and electronics, agriculture, transport and communications, in the sphere of services, trade, food production, energy, etc., which helped create and retain more than 10,000 jobs.

A.L. Popova, M.V. Kanavtsev

Socio-demographic problems of an aging population of Russia and their decision

Economics, demography, development, population, aging, extreme generation, convergence

Process of population ageing has led to the fact that the share of the elderly in Russia – 23,5% (33.5 million). Moreover, this process is a combination of two types of demographic aging: "top", that is, by increasing life expectancy and "from below", by reducing the birth rate. A reasonable solution in this situation will be a redistribution in society functions related to the solution of social problems. Proposed 5 main groups of arguments in favor of the need to strengthen the social role of the representatives of the "extreme generations."

G.A. Fedotova, L.Yu. Kurakina

**The development of the innovative capacity of staff of the organization:
competence approach**

Development, innovation potential, competence-based approach

The article reveals the essence of the innovative capacity of staff of the organization. Given the strategic and tactical objectives of the organization identified the main challenges of innovation management in the personnel policy. In the context of competence approach disclosed meaningful vocational educational innovations; innovations related to retraining and skills development, as well as the motivation of human innovation.

V. E. Zasenkov, K. A. Nikiforenko
Russia's policy in the sphere of exchange rate regulation on at the present stage

FX rate, exchange rate regulation policy, nonsterilized interventions, key interest rate, Bank of Russia.

Describes the main stages of formation of the exchange rate policies of the Bank of Russia. A review of the situation in the internal currency market of Russia at the present stage. The basic regulations of the exchange rate applied by the Central Bank, analyzed the effectiveness of their use on the modern stage.

S.M. Bychkova, D.G. Badmaeva
Analysis of the effectiveness of leverage in the enterprise

Debt capital commitments, the price of borrowed capital, debt capital turnover, return on borrowed capital

Using leverage allows an organization to cover the needs in the current funding and contributes to the realization of the investment strategy of the organization. Methods of analysis of the use of borrowed funds in the company should ensure that the identification of the effectiveness and economic feasibility of its involvement, the definition of the necessary measures to improve the administrative procedures for the management of borrowed capital.

L.N. Kosyakova
State of the art and innovative development domestic agriculture

Innovative development of agriculture, scientific potential, priority development fields, development strategies of agriculture, State program.

The article considers the current state and prospects of innovative development of agriculture of the Russian Federation.

V.A. Pavlova, E.L. Uvarova
Farming as genesis of the capitalist relations in Russia

Country (farmer) farms, development tendencies

In this article world and domestic tendencies of development of country (farmer) farms are revealed. Also the main types of country (farmer) farms in Russia are defined. Some Statistical information is provided. Problems of further economic growth of country (farmer) farms as special economic entities in agrarian and industrial complex are created.

A.P. Lavrova
The role of the personal part-time farms of the rural population with food supplies

Products of agriculture, personal part-time farms of the rural population with food supply: economic functions; of government support

The article substantiates the economic substance of personal part-time farms of the population and assessed their contribution to the food security of the country.

S.N. Shirokov, P. I. Pisarenko, T.P. Kutuzova, S. M. Katchalov
Development tendencies of animal husbandry in the Leningrad region

Dairy cattle husbandry, innovations, engineering modification.

Tendencies of development and the main actions for further improvement of animal husbandry of the Leningrad region are considered in this article.

O.V. Galanina
Modeling the dynamics of a population-based study of the age composition of the population

Reproduction, regeneration model, dairy herd

The peculiarities of modeling the dynamics of the livestock cattle on the basis of the theory of renewal and restoration of fixed assets. The relevance of the study is justified.

G.I. Sadikova
Formations and development the infrastructures of public catering on the condition of transitive economy (for example Sugd region)

Public catering, infrastructure, subjects of market, market infrastructure complexes, state support, catering rationality

The condition and development perspectives of public catering infrastructures in the state of transitive economy at the regional level are considered in the article. Infrastructural complexes evaluations, determining the public catering enterprise development tendency is given.

I.V. Belinskya, S.S. Korabel'nikova
The use of public-private partnership in the implementation of projects in the field of road construction

Public-private partnership, investment projects, social outcome.

This article presents approaches to planning and implementation of investment projects aimed at solving traffic problems in St. Petersburg, built on the use of public-private partnerships.

Yu.S. Bogzykov, R.D. Mandzhieva
Assessment of the status and prospects of agricultural production cooperatives in the Republic of Kalmykia

Agricultural production cooperatives, financial results, profit/loss, assets, capital, debt, state support.

This paper presents the evaluation of financial and economic situation of agricultural production cooperatives of the Republic of Kalmykia. Identified problems and the directions of the state support of large and medium-sized agricultural organizations.

V.A. Tkacnenko
Agrarian reform in Cuba

Agrarian reform, organic farming, innovative resource

The article examines the procedure for agrarian reform and identified the main ways of development of the agrarian economy.

N.P. Ilin
Synergetic paradigm of strategic management

Bifurcation, theory of accidents, dissipative structure, dyssynergia

It is shown that bifurcations in system are consequences of emergence of dissipative structures with new qualities. The logistics of strategic managing directors of influences is considered as the structure providing the maximum disclosure of potential of development of the operated economic system.

A.A. Kaganovich
Functions of rural areas and the factors affecting the sustainability of their development

Sustainable development, rural areas, agriculture, amenity infrastructure, factors, functions.

The article deals with the sustainable development of rural areas. The factors affecting the stability of their development. Conducted multi-level factor analysis.

D.S. Agapov
The choice of power equipment and determination of optimal modes of operation

Power plants, equipment selection, energy companies, management

In this work for a particular company were chosen modern gas-fired cogeneration plant. In addition to the calculation method the optimal modes of operation and management.

R.A. Zeynetdinov
Use of an exergetic method in the thermodynamic analysis of the nonequilibrium processes in piston engines

Exergetic losses, entropy, dissipation, thermal energy, piston engine

Basic provisions of the exergetic analysis of working processes in the cylinder of piston engines on the basis of the principles of nonequilibrium thermodynamics are considered. Advantage of an exergetic method in comparison with a power method of the analysis of efficiency of transformation of thermal energy is shown. The conditions providing the minimum exergetic losses in the piston engine are given.

V.E. Kolpakov
Neural networks as facilities of determine tractor engine technical state

Engine diagnostics, neural networks, hidden units, multilayer perceptrons, radial basis functions, error function, generalization, classification, pattern recognition, artificial intelligence

Questions of pattern recognition and classification of engine technical state, using neural networks. In article are added input diagnostic data and results of testing.

F.D. Kosouhov, N.V. Vasilev, N.Yu. Krishtopa
Use of the "star-zigzag with zero" transformer for decrease in losses from asymmetry of currents in rural networks 0,38 kV

Rural electrical networks 0,38 kV, transformers, power losses from asymmetry of currents, pilot studies, analysis of losses

Results of the pilot study of power losses from asymmetry of currents are given in transformers and four-wire lines on a physical analog of a network 0,38 kV.

A.V. Summanen, I.I. Vorontsov
Improving the efficiency of the preparation of feed mixtures with a mobile forage prep unit

Mobile kormoprigotovitelny assembly, construction, engineering

The article describes the design of the unit, which is versatile and allows you to use all year round. It fully complies with the conditions of work on small farms, has a simple structure and can be manufactured in any economy.

S.V. Gulin, A.G. Pirkin
Assessing the impact of unstable voltage on the performance of the irradiation facilities in buildings protected ground

The radiation flux, the coefficient of variation of parameters of gas discharge lamps, the effective return of radiation

Changing the terms of the electric power causes the deviation of output parameters of the irradiators setpoints. The requirements for radiation mode does not provide. These algorithms are used to quantitatively assess the feasibility of various methods and devices compensation process deviations.

S.A. Rakutko, E.N. Rakutko, A.S. Tranchuk
Assessment of ecological performance and power efficiency in the indoor plant lighting with the hierarchical model of artificial bio-energetic system

Artificial bio-energetic system, hierarchical information model, power efficiency, power consumption; ecological performance

The relationship between the problems of ecology and power conservation, and their importance in the modern agricultural production are considered. The application of hierarchical information model of an artificial bio-energy system (ABES) to assess of ecological performance and power efficiency of indoor plant lighting on the example of potato aeroponic growing unit is proposed.

P.I. Grehov, V.S. Skrabak
Modification of the properties of road bitumen emulsions technogenic waste

Bitumen emulsion, reactionary and bitumen-saliva weight, planning of the experiment

Investigated the possibility of applying a bitumen-salt mass (BSM) in the composition of bitumen road emulsions. The analysis of the molecular structure of the components of the reaction mixture FRF with the definition of their functional purpose, as a surfactant. Experiments have shown the correctness of the functional purpose of the FRF. Consider incorporating in the technological chain of production of bitumen emulsions additional variance component of the system BSM.

V.A. Smelik, I.Z. Teplinsky, O.N. Pervuhina, O.I. Teplinsky
Methodology rapid assessment of the technological system at performance of works on application of chemicals in agricultural production environment

Technological system, indicator of the quality of functioning, rapid assessment.

The article provides a selection and justification of the cumulative indicator of the quality of functioning of technological system of application of chemicals as well as the algorithm of its rapid assessment.

ИЗВЕСТИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Ежеквартальный научный журнал

№ 40

Выпускающий редактор
Л. П. Ковбенко

Подписано к печати 15.09.2015 г.
Формат 60x84¹/₈ П. л. 38 Заказ 132 Тираж 500

Отпечатано в типографии
Санкт-Петербургского государственного аграрного университета
г. Пушкин, Академический пр., д. 31