

ISSN 2078–1318

**ИЗВЕСТИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

№1 (46)



**IZVESTIYA
SAINT-PETERSBURG STATE
AGRARIAN UNIVERSITY**

2017

ИЗВЕСТИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

№1 (46)



IZVESTIYA
SAINT-PETERSBURG STATE
AGRARIAN UNIVERSITY

2017

**ИЗВЕСТИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Ежеквартальный научный журнал
№1 (46)

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 сельскохозяйственное 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**

quarterly scientific journal
№1 (46)

Journal is registered
in the Federal service on supervision for legislation compliance in the sphere
of mass communications and cultural heritage protection
The registration certificate of mass media
ПИ № 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 of RF for the results publication of candidate
and doctoral research papers

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

Founder – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saint-Petersburg
state agrarian university"

**ИЗВЕСТИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Ежеквартальный научный журнал

№ 1 (46)

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Председатель – **Е.В. Жгулев**, д-р экон. наук, временно исполняющий обязанности ректора ФГБОУ ВО СПбГАУ

Зам. председателя – **В.А. Ефимов**, д-р экон. наук, проф., зав. каф. политологии и социологии ФГБОУ ВО СПбГАУ

Зам. председателя – **В.А. Смелик**, д-р техн. наук, проф., директор Научно-исследовательского института управления технологическими системами в АПК ФГБОУ ВО СПбГАУ

Анисимов А.И., д-р биол. наук, проф. каф. защиты и карантина растений ФГБОУ ВО СПбГАУ

Арефьев М.А., д-р филос. наук, проф., зав. каф. философии и культурологии ФГБОУ ВО СПбГАУ

Белик Н.И., д-р с.-х. наук, проф. каф. крупного животноводства ФГБОУ ВО СПбГАУ

Биелик П., проф., ректор Словацкого сельскохозяйственного университета (Словакия, г. Нитра)

Беззубцева М.М., д-р техн. наук., проф., зав. каф. энергообеспечения предприятий и электротехнологии ФГБОУ ВО СПбГАУ

Бычкова С.М., д-р экон. наук, проф., директор Института экономики, зав. каф. бухгалтерского учета и аудита ФГБОУ ВО СПбГАУ

Ганусевич Ф.Ф., д-р с.-х. наук, проф., зав. каф. растениеводства им. И.А. Стебута ФГБОУ ВО СПбГАУ

Долженко В.И., академик РАН, д-р с.-х. наук, проф., зав. каф. химической защиты растений и экотоксикологии, зам. директора по научной работе Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений (ВИЗР)

Епифанов А.П., д-р техн. наук, проф. каф. электроэнергетики и электрооборудования ФГБОУ ВО СПбГАУ

Костюченков Н.В., д-р техн. наук, проф. каф. технического сервиса Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина

Лайшев К.А., д-р вет. наук, проф., член-корреспондент РАН, председатель ФГБНУ «Северо-Западный центр междисциплинарных исследований проблем продовольственного обеспечения» (ФГБНУ СЗЦППО)

Левитин М.М., академик РАН, заслуженный деятель науки РФ, д-р с.-х. наук, гл. науч. сотрудник-советник директора Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений (ВИЗР)

Москалев М.В., д-р экон. наук, проф., руководитель Научно-образовательного центра региональной экономики и управления региональным экономическим развитием АПК ФГБОУ ВО СПбГАУ

Ольт Ю.Р., д-р техн. наук, проф. кафедры Эстонского университета естественных наук

Павлюшин В.А., академик РАН, заслуженный деятель науки РФ, проф., д-р с.-х. наук, директор Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений (ВИЗР)

Попов В.Д., академик РАН, д-р техн. наук, проф., научный руководитель Института агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства (ФГБНУ ИАЭП)

Стрекозов Н.И., академик РАН, д-р с.-х. наук, проф., зам. директора по науке Всероссийского научно-исследовательского института им. Л.К. Эрнста (ФГБНУ ВИЖ)

Тихонович И.А., академик РАН, д-р биол. наук, директор Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии (ГНУ ВНИИСХМ)

Шишов Д.А., д-р экон. наук, проф., директор Института землеустройства и строительства, зав. каф. земельных отношений и кадастра ФГБОУ ВО СПбГАУ

Шкрабак В.С., д-р техн. наук., проф., академик НААНУ, заслуженный деятель науки и техники РФ

Якушев В.П., академик РАН, д-р с.-х. наук, проф., научный руководитель Агрофизического научно-исследовательского института (АФИ)

**ИЗВЕСТИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор
д-р экон. наук, временно исполняющий обязанности ректора
ФГБОУ ВО СПбГАУ
Е.В. Жгулев

Заместитель главного редактора
д-р с.-х. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ
А.Ф. Шевхужев

Выпускающий редактор
Л.П. Ковбенко

Агрономия

Отв. редактор – канд. с.-х. наук, доцент **С.П. Мельников**
Зам. отв. редактора – д-р с.-х. наук, профессор **Н.А. Донских**
Отв. секретарь – канд. биол. наук, доцент **Т.В. Долженко**

Зоотехния. Аквакультура, рыбное хозяйство

Отв. редактор – д-р с.-х. наук, профессор **П.П. Царенко**
Зам. отв. редактора – канд. с.-х. наук, доцент **Н.Б. Рыбалова**
Отв. секретарь – канд. с.-х. наук, доцент **А.Г. Бычаев**

Экономика и земельные ресурсы

Отв. редактор – д-р экон. наук, профессор **Г.А. Ефимова**
Зам. отв. редактора – канд. экон. наук, доцент **Д.Г. Бадмаева**
Отв. секретарь – канд. экон. наук, доцент **Б.В. Заварин**

Технические науки

Отв. редактор – д-р техн. наук, профессор **М.А. Новиков**
Зам. отв. редактора – д-р техн. наук, профессор **В.Н. Карпов**
Отв. секретарь – канд. техн. наук, доцент **А.В. Добринов**

IZVESTIYA
SAINT-PETERSBURG STATE AGRARIAN UNIVERSITY
quarterly scientific journal
№ 1 (46)

SCIENTIFIC AND EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief – **E.V. Zhgulyov**, Doctor of Economic Sciences, Acting Rector of FSBEI HE SPbSAU (Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, Saint-Petersburg State Agrarian University)

Deputy Editor-in-Chief – **V.A. Efimov**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of political sciences and sociology of FSBEI HE SPbSAU

Deputy Editor-in-Chief – **V.A. Smelik**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of the technical systems in agricultural business of FSBEI HE SPbSAU

Anisimov A.I., Doctor of Biological Sciences, Professor of plant protection and quarantine department of FSBEI HE SPbSAU

Arefiev M.A., Doctor of philosophy, Head of the philosophy and cultural studies department of FSBEI HE SPbSAU

Belik N.I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of large cattle breeding production of FSBEI HE SPbSAU

Bielik P., Professor, Rector of the Slovak University of Agriculture (Slovakia, Nitra)

Bezzubtseva M.M., Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of industrial energy supply and electric technologies of FSBEI HE SPbSAU

Bychkova S.M., Doctor of Economic Sciences, Professor, Director of Institute of Economics, Head of the Department of accounting and audit of FSBEI HE SPbSAU

Ganusevich F.F., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of I.A. Stebut's Department of plant growing of FSBEI HE SPbSAU

Dolzhenko V.I., Academician of RAS, Head of the expert council at higher attestation commission on agronomy and forestry, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the chemical plant protection and ecotoxicology department, Deputy Director on science of the All-Russian research institute of plant protection

Yepifanov A.P., Doctor of Technical Sciences, Professor of electricity and electrical equipment department

Kostyuchenkov N.V., Doctor of Technical Sciences, Professor of S. Seyfullin's Kazakh Agrotechnical University

Layshev K.A., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Corresponding Member of RAS, Chairman of FGBNU "North-Western Center of interdisciplinary problem research of food security"

Levitin M.M., Academician of RAS, Honored scientist of the Russian Federation, Doctor of Agricultural Sciences, Senior researcher, Director's consultant of All-Russian research institute of plant protection

Moskalyov M.V., Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Scientific educational center (SEC) of FSBEI HE SPbSAU

Olt U.R., Doctor of Technical Sciences, Professor at the University of Natural Sciences in Estonia

Pavlyushin V.A., Academician of RAS, Honored scientist of the Russian Federation, Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Director of All-Russian research institute of plant protection

Popov V.D., Academician of RAS, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academic supervisor of the Institute of agroengineering and ecological problems in agricultural production

Strekozov N.I. Academician of RAS, Doctor of Technical Sciences, Professor, Deputy Director on science of the Ernst's All-Russian research institute

Tikhonovich I.A., Academician of RAS, Doctor of Biological Sciences, Director of the All-Russian research institute of agricultural microbiology

Shishov D.A., Doctor of Economic Sciences, Director of Land management and construction Institute, Head of the Department of land relations and cadastre of FSBEI HE SPbSAU

Shkrabak V.S., Doctor of Economic Sciences, Professor, Academician of NAASU, Honored Worker of science and technology of RF

Yakushev V.P., Academician of RAS, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Director of Agrophysical research institute

**IZVESTIYA
SAINT-PETERSBURG STATE AGRARIAN UNIVERSITY**

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

Doctor of Economic Sciences, Acting Rector of FSBEI HE SPbSAU
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education,
Saint-Petersburg State Agrarian University)

E.V. Zhgulyov

Deputy Editor-in-Chief

Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Honored Worker of science of RF

A.F. Shevkhuzhev

Issuing Editor

L.P. Kovbenko

Agronomy

Executive Editor – Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor **S.P. Melnikov**

Deputy Executive Editor – Doctor of Agricultural Sciences,
Professor **N.A. Donskikh**

Executive Secretary – Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor **T.V. Dolzhenko**

Zootechnics. Aquaculture, fisheries

Executive Editor – Doctor of Agricultural Sciences,
Professor **P.P. Tsarenko**

Deputy Executive Editor – Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor **N.B. Rybalova**

Executive Secretary – Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor **A.G. Bychyaev**

Economics and land resources

Executive Editor – Doctor of Economic Sciences,
Professor **G.A. Efimova**

Deputy Executive Editor – Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor **D.G. Badmayeva**

Executive Secretary – Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor **B.V. Zavarin**

Technical Sciences

Executive Editor – Doctor of Technical Sciences, Professor **M.A. Novikov**

Deputy Executive Editor – Doctor of Technical Sciences, Professor **V.N. Karpov**

Executive Secretary – Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor **A.V. Dobrinov**

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ

Донских Н.А., Мора Иларион Д.А. Эффективность приемов улучшения старосеяных бобовых травостоев с козлятником восточным	11
Носевич М.А., Айссотодэ Й.З., Рошин В.И., Ведерников Д.Н. Оценка качества масла и волокна льна масличного в зависимости от генетических особенностей и условий его произрастания.....	15
Хайрова Л.Н. Сравнительная оценка разных сортов немезии зобовидной в условиях Ленинградской области.....	20
Курина А.Б., Артемьева А.М. Биологические особенности редьки и редиса (<i>raphanus sativus</i> L.) коллекции ВИР при летнем сроке выращивания в условиях Ленинградской области.....	25
Лаврищева Т.А. Сравнительная оценка сортов салата цикорного эндивия в весенне-летнем обороте в пленочных теплицах Ленинградской области.....	31
Атрощенко Г.П., Пупкова Н.А., Волкова К.А. Оценка сортов крыжовника для селекции и практического использования в садоводстве Ленинградской области.....	36
Котова З.П., Найда Н.М., Парфенова Н.В. Усовершенствованная технология размножения мини-клубней картофеля в условиях изоляции.....	41
Ганусевич Ф.Ф., Стружкова Е.А. Прогноз ожидаемой урожайности кормовых корнеплодов и времени её формирования в условиях Ленинградской области.....	47
Трусова Л.А., Петров Д.В. Влияние органических удобрений на урожайность и качество свеклы столовой и шавеля.....	52
Тырышкин Л.Г., Сидоров А.В. Изменение вирулентности и агрессивности возбудителя листовой ржавчины ржи под действием абиотических факторов и возможность его практического применения.....	58
Мельников С.П., Кудрявцева Е.Ю., Колесников Л.Е. Влияние препаратов на основе гуминовых веществ и серебра на элементы структуры урожайности и устойчивость тритикале к возбудителям бурой и желтой ржавчины.....	64
Кокорина А.Л. Агроэнергетическая эффективность применения микробных препаратов на старовозрастных травостоях различных сортов козлятника восточного в условиях Ленинградской области.....	70
Гамзаева Р.С. Влияние регуляторов роста на физиолого - биохимические показатели и продуктивность ярового ячменя.....	75
Голубев А.С., Маханькова Т.А., Свирина Н.В. Новый гербицид Килео на основе глифосата и 2,4-Д	80
Шинкаревич Е.Д. Эффективность двух товарных форм препарата «Ризоверм ТМ» на основе азотфиксирующих микроорганизмов на различных сортах кормовой сои.....	85
Фёдорова Р.А., Волков В.С., Новикова В.Ю. Разработка рецептуры и технологии макаронных изделий с добавлением гречневой муки.....	91

ЗООТЕХНИА. АКВАКУЛЬТУРА И РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Вагапова О.А., Пащенко Е.А., Зернина С.Г. Гематологические показатели телок черно-пестрой породы при использовании биологически активной добавки Эрамин.....	96
Шевхужев А.Ф., Улимбашев М.Б. Породный состав и современное состояние производства молока и говядины	100
Лейбова В.Б., Могилева Л.М., Брагинец С.А. Биохимический статус коз зааненской породы в разные периоды беременности и его связь с последующей репродуктивной способностью.....	107
Погодаев В.А., Арилов А.Н., Сергеева Н.В. Биохимические показатели крови баранчиков породы дорпер в период адаптации к природно-климатическим условиям.....	112
Косилов В.И., Андриенко Д.А., Юлдашбаев Ю.А. Межпородные различия количественных и качественных показателей натуральной овечьей шерсти, полученной от баранов-производителей основных пород в хозяйствах Южного Урала.....	116
Иваненко В.П., Пеленко В.В., Усманов И.И. Исследование технологического оборудования для обработки мясных продуктов.....	122
Нечаева Т.А. Комбинированная биотехника выращивания карпа кои в условиях Ленинградской области.....	125
Шевченко В.В., Асфондырова И.В., Демченко В.А., Рыбалова Н.Б. Фарш из морепродуктов повышенной биологической ценности.....	129

Веселов Н.В., Сафронов С.Л. Обоснование принципов технологии приготовления соленых рыбных продуктов, обогащенных фитокомпонитной посолочной смесью.....	134
--	-----

ЭКОНОМИКА И ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

Москалев М.В. Развитие стратегического потенциала аграрного сектора в контексте обеспечения его конкурентоспособности и устойчивой динамики.....	140
Москалев С.М. Особенности выбора и освоения эффективных маркетинговых стратегий.....	147
Ильин Н.П. Экономическая ментальность и моделирование резонансных процессов в экономике.....	151
Садыкова Г.И., Комарова А.И. Особенности инновационного менеджмента в сфере услуг.....	157
Пастернак П.П., Булгакова Г.Г. Матричная модель мультиресурсного баланса национальной экономики.....	160
Манилов А.Н. Особенности решения производственно-транспортных задач размещения с нелинейной минимизирующей функцией затрат.....	167
Спиридонов А.М., Николенко П.Г. Семеноводство как фактор повышения эффективности производства зерна.....	174
Федоров М.В., Терентьев А.В., Соловьева А.С. Основа регулирования производства безопасной пищевой продукции в странах ЕАЭС: правовые принципы.....	183
Ватагина М.В., Спиридонов А.М., Степанов А.Н. Гармонизация образовательных и профессиональных стандартов как основа повышения эффективности кадрового потенциала и роста экономики предприятий АПК.....	189
Конев П.А. Повышение эффективности работы аграрных предприятий на основе повышения конкурентоспособности управленческих кадров.....	195
Каганович А.А. Планирование территориальной устойчивости с использованием геоинформационных систем.....	203
Смирнова М.Ф., Смирнова В.В. Мясной подкомплекс Северо-Запада России в современных условиях... ..	207
Исрафилов Н.Т. Бутстрэппинг: поиск лучшего пути.....	214
Белинская И.В., Чайковская А.В. Теория игр как способ повышения конкурентоспособности субъектов рынка сельского туризма.....	218
Тимошенко С.А. Анализ взаимосвязи программ обучения вузов аграрного профиля и особенностей сельского хозяйства регионов Северо-Западного Федерального округа Российской Федерации.....	222
Канавцев М.В., Попова А.Л. Международный опыт решения социально-демографических проблем старения населения и разрыва межпоколенных связей.....	229
Абдурахманова М.З. Некоторые тенденции в решении проблем пенсионного обеспечения.....	234
Емельянова Т.В. Деятельность губернских и уездных землеустроительных комиссий по осуществлению аграрной (Столыпинской) реформы.....	238

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Сковородин В.Я., Пуршель Е.Е. Оценка эффективности антифрикционной обработки восстановленных гильз цилиндров ДВС в условиях холодной обкатки.....	245
Ракутько С.А., Васькин А.Н., Ракутько Е.Н. Статистический анализ флуктуирующей асимметрии билатеральных признаков листьев петрушки (<i>petroselinum tuberosum</i>) при выгонке под различным спектром излучения.....	253
Симоненков Д.А. Исследование процесса дезинсекции какаофеллы с использованием методов электротехнологий.....	261
Сковородин В.Я., Антипов А.В. Исследование шероховатости поверхности вала после финишной антифрикционной обработки в среде геомодификатора ТСК.....	265
Захарян Ю.Г. Концепция использования геоинформационных систем в реализации дифференцированного планирования агротехнологии.....	273
Карпов В.Н., Немцев А.А., Немцев И.А. Состояние и перспективы решения проблемы повышения энергоэффективности в АПК.....	280
Таталёв П.Н., Малышев П.Ф. Комплект устройства защиты оператора заточного станка (КУЗОЗС).....	286
Тишкин Л.В., Соловьев Я.С. Формирование модели надежности технической системы – плуга при эксплуатации.....	289

ИСТОРИИ И ТРАДИЦИИ УНИВЕРСИТЕТА

Савва Николаевич Хохрин (к 90-летию со дня рождения).....	294
Валентин Андреевич Брызгалов (к 110-летию со дня рождения).....	296
Аннотации	300

CONTENTS

AGRONOMICS

Donskih N.A., Mora Hilarion A. D. Efficiency methods of improving starocean legume mixtures with <i>Galega orientalis</i>	11
Nosevich M.A., Ayissotode Y.Z., Z., Rochin V.I., Vedernikov D.N. Quality assessment of oil and fiber flax depending on genetic characteristics and the conditions for its growth.....	15
Khayrova L.N. Comparative evaluation of different varieties nemesio zapovednoj in conditions of Leningrad region.....	20
Kurina A.B., Artemyeva A.M. Biological characteristics of radish and radish (<i>raphanus sativus</i> L.) VIR in the summer term cultivation in the Leningrad region.....	25
Lavrishcheva T.A. Comparative evaluation of varieties of lettuce chicory endive in the spring and summer turnover in the greenhouses in the Leningrad region.....	31
Atroschenko G.P., Pupkova N.A., Volkova K.A. Evaluation of gooseberry varieties for breeding and practical use in horticulture in Leningrad region.....	36
Kotova Z.P., Najda N.M., Parfenova N.V. Advanced technology reproduction of mini-tubers in isolation.....	41
Ganusevich F.F., Struzhkova E.A. A forecast of the expected yields of fodder root crops and the time of its formation in generalized climatic indices with various probability of their security in conditions of Leningrad region.....	47
Trusova L.A., Petrov D.V. The Influence of organic fertilizers on yield and quality of table beet and sorrel.....	52
Tyryshkin L.G., Sidorov A.V. The Changing virulence and aggressiveness of the pathogen of leaf rust of rye under the influence of abiotic factors and the possibility of its practical application.....	58
Melnikov S.P., Kudryavtseva E.Yu., Kolesnikov L.E. Effect of drugs on the basis of humic substances and silver on the elements of the structure of urozhainost triticale resistance to pathogens of brown and yellow rust.....	64
Kokorina A.L. Agroenergetics the efficacy of microbial preparations on old-growth mixtures of different varieties of milk vetch East in the conditions of Leningrad region.....	70
Gamzaeva R.S. Effect of growth regulators on physiological and biochemical parameters and productivity of spring barley.....	75
Golubev A.S., Makhankova T.A., Svirina N.V. New Ms. engera A. kileo herbicide based on glyphosate and 2,4-d.....	80
Shinkarevich E.D. Effectiveness of the two commodity forms of the drug "Isover TM" on the basis of nitrogen-fixing microorganisms on different varieties of soybean forage.....	85
Fedorova R.A., Volkov V.S., Novikova V.Y. The Development of compounding and technology of macaroni products with the addition of buckwheat flour.....	91

HUSBANDRY. AQUACULTURE AND FISHERIES

Vagapova O.A., Pascenko E.A., Zernina S.G. Hematological indices of heifers black-motley breed with the use of dietary supplements eramin.....	96
Shevhuzhev A.F., Ulimbashev M.B. Species composition and current status of milk and beef production in the North Caucasus.....	100
Leibova V.B., Mogileva L.M., Bragines S.A. Biochemical status of the goat saranskoy parody different periods of pregnancy and its relation to the subsequent reproductive ability.....	107
Pogodaev V.A., Arilov A.N., Sergeeva N.V. Biochemical blood parameters in rams of the breed dorper in the period of adaptation to climatic conditions.....	112
Kosilov V.I., Andriyenko D.A., Uldashbaev Yu.A. Interbreed differences of quantitative and qualitative indicators of natural sheep wool are obtained from sheep producers major breeds in the farms of the southern Urals.....	116
Ivanenko V.P., Pelenko V.V., Usmanov I.I. And exploration of technological equipment for processing of meat products.....	122
Nechaeva T.A. Combined biotechnic cultivation of koi carp in the conditions of Leningrad region.....	125
Shevchenko V.V., Asfandiyarova I.V., Demchenko V.A., Rybalova N.B. Minced seafood of high biological value.....	129
Veselov N.V., Safronov S.L. The Justification of the principles of the technology of preparation of salted fish products, enriched fitokompozitsiya the brine mixture.....	134

ECONOMICS AND LAND RESOURCES

Moskalev M.V. The development of the strategic potential of agricultural sectors in the context of ensuring competitiveness and sustainable dynamics.....	140
Moskalev S.M. Peculiarities of the selection and development of effective marketing strategies.....	147
Ilyin N.P. Economic mentality and simulation of resonance processes in the economy.....	151
Sadykova G.I., Komarova A.I. Peculiarities of innovation management in the service sector.....	157
Pasternak P.P., Bulgakova G.G. Matrix model multiresource balance of the national economy.....	160
Manilov A.N. Features of solutions production-transport problems of placement with nonlinear the function minimizing of expenses.....	167
Spiridonov A.M., Nikolenko P.G. Seed production as the factor of increase of efficiency of grain production.....	174
Fedorov M.V., Terentyev A.V., Solovyova A.S. The regulatory framework of safe food production in the countries of the EEU: the legal principles.....	183
Vatagina M.V., Spiridonov A.M., Stepanov A.N. Harmonization of educational and professional standards as the basis for increasing the efficiency of human resources and growth of agricultural enterprises.....	189
Konev P.A. Increasing the efficiency of the agricultural enterprises on the basis of improving the competitiveness of managerial personnel.....	195
Kaganovich A.A. Planning for territorial sustainability using geographic information systems.....	203
Smirnova M.F., Smirnova V.V. The Meat sub-complex of the Northwest of Russia in modern conditions.....	207
Israfilov N.T. Bootstrapping: search for a better way.....	214
Belinskaya I.V., Tchaikovskaya A.V. Theory of games as a way of increase of competitiveness of subjects of rural tourism market.....	218
Timoshenko S.A. Analysis of the relationship between study programmes of universities of agricultural profile and characteristics of agriculture in the regions of the northwestern Federal district of the Russian Federation.....	222
Kanavcev M.V., Popova A.L. International experience to address socio-demographic challenges of population ageing and breaking of intergenerational links.....	229
Abdarakhmanova M.Z. Some trends in the solution of problems of pension provision.....	234
Emelyanova T.V. Activity of the local land-surveying commissions for realization agrarian,s (stolipin,s) reform.....	238

ENGINEERING SCIENCE

Skovorodin V.Ya., Purshell E.E. Evaluation of the effectiveness of antifriction treatment restored cylinder liners of internal combustion engines in cold running.....	245
Rakutko S.A., Vaskin A.N., Rakutko E.N. Statistical analysis of fluctuating asymmetry of bilateral features of the leaves of parsley (<i>Petroselinum tuberosum</i>) when forcing under different emission spectrum.....	253
Simonenkov D.A. Research of process of disinfection of kakavella using the methods of Electrotechnology.....	261
Skovorodin V.Ya., Antipov A.V. Investigation of surface roughness of the shaft after finishing antifriction treatment in the environment of geomodifiers TSK.....	265
Zakharyan J.G. The Concept of geographic information systems in the implementation of differentiated planning agrotechnologii.....	273
Karpov V.N., Nemtsev A.A., Nemtsev I.A. State and prospects of solving the problem of energy efficiency in agriculture.....	280
Tatlev P.N., Malyshev P.F. Set the device protect the operator of the grinding machine (kosass).....	286
Tishkin L.V., Solovov Ya.S. Forming a reliability model of the technical system of the plow during operation.....	289

THE HISTORY AND TRADITIONS OF THE UNIVERSITY

Savva Nikolaevich. Khokhrin (k 90-anniversary since of the birth)	294
Valentin Andreevich Bryzgalov (k 110-anniversary of the birth).....	296
Annotations	300

УДК 633.37К:633.2.039.6

Доктор с.-х. наук **Н.А. ДОНСКИХ**
(СПбГАУ, nina-donskikh@mail.ru)
Аспирант **Д.А. МОРА ИЛАРИОН**
(СПбГАУ, john.mora.1981@mail.ru)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИЕМОВ УЛУЧШЕНИЯ СТАРОСЕЯНЫХ БОБОВЫХ ТРАВСТОЕВ С КОЗЛЯТНИКОМ ВОСТОЧНЫМ

Луговое кормопроизводство, бобовые и бобово-злаковые травостои, козлятник восточный, ботанический состав, урожайность

В современных условиях кризиса, снижения сельскохозяйственного производства нужны новые научные подходы по ведению продуктивного, ресурсосберегающего лугового кормопроизводства, результаты которых успешно могут быть внедрены в производство [2].

Доступным способом повышения продуктивности старосеяных сенокосов в современных условиях, характеризующихся низкой обеспеченностью материально-техническими ресурсами, является применение низкзатратных приемов поверхностного улучшения, за счет подсева злаковых и бобовых видов трав с учетом видового состава исходного травостоя. Учитывая ограниченность ресурсного обеспечения хозяйств, в современных условиях заслуживает особого внимания такой низкзатратный прием, как механическая обработка дернины путем дискования или фрезерования.

Цель исследования. Целью исследования являлось изучение приёмов улучшения на старосеяном травостое козлятника восточного.

Материалы методы и объекты исследования. Объектом исследования являлся старосеяный травостой козлятника восточного (*Galega orientalis*), созданный аспирантом кафедры Г.Е. Высоцким в 2003 г. посевом семян козлятника восточного сорта Надежда в чистом виде.

Опыт заложен на малом опытном поле кафедры земледелия и луговодства СПбГАУ. Почва опытного поля дерново-карбонатная, среднесуглинистая, хорошо окультуренная, близкая к нейтральной рН солевой вытяжки – 6,2.

К 2013 году, то есть на 10 год пользования, данный экспериментальный травостой был сильно засорен, причем таким видом, как борщевик Сосновского.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Дискование в 2 следа – контроль.
2. Дискование в 2 следа + подсев клевера лугового.
3. Дискование в 2 следа + подсев клевер луговой и тимopheевки луговой.
4. Дискование в 2 следа + подсев козлятника восточного.
5. Дискование в 2 следа + подсев козлятник восточный + тимopheевки луговой.

Площадь опытной делянки составляет 10 м², повторность опыта 5-кратная. Обработку дернины провели 5 мая 2013 года дисковой бороной БДТ- 1,5 в начале весеннего отрастания растений. После 2-кратного дискования почву прикатали и провели подсев трав, согласно схеме опыта. Клевер луговой с. Волосовский подсевали нормой 5 кг на га, тимopheевку луговую с. Юнона – 4 кг/га, а козлятника восточного с. Надежда использовали 6 кг/га. Семена козлятника восточного перед заделкой в почву были обработаны ризоторфином.

Результаты исследования. Благоприятные погодные условия вегетационного периода 2013 года позволили уже в год проведения приемов поверхностного улучшения получить два полноценных укоса травостоя козлятника восточного (табл.1).

Наивысший уровень урожайности в год проведения поверхностного улучшения обеспечили варианты с механической обработкой дернины в комплексе с подсевом бобовых видов: как клевера лугового, так и козлятника восточного – 6.8 и 7.1 т/га с.м., что на 1.8 и 2.1 т/га превышает контрольный вариант. Подсев злаково-бобовых смесей с добавлением тимофеевки луговой в обоих случаях в первый год не обеспечил существенной прибавки урожая.

На второй год на улучшенном травостое козлятника восточного самый высокий уровень урожайности обеспечил контрольный вариант с механической обработкой дернины – 10,0 т/га. Все варианты с подсевом обеспечили практически одинаковую урожайность (от 7,0 до 7.6 т/га), но что существенно ниже контроля.

На 3-й год проведения опыта максимальный уровень урожайности наблюдался в варианте с подсевом козлятника восточного (9,1 т/га) и подсевом клевера лугового с тимофеевкой луговой (8,6 т/га). Наименьшая урожайность в этот год наблюдалась в варианте с дискованием в 2 следа и подсевом клевера лугового (7,5 т/га).

В среднем за три года наивысшая урожайность получена на вариантах, где была проведена механическая обработка в сочетании с подсевом семян козлятника восточного. Учитывая особый объект улучшения, травостой козлятника восточного, растения, обладающего способностью к вегетативному размножению, следует отметить, что подсев клевера лугового в наших исследованиях оказался неэффективным приёмом, поскольку проявлялось большое конкурентное влияние со стороны растений клевера лугового. В то же время подсев семян козлятника восточного в улучшаемый травостой обеспечил существенную прибавку урожая, на 0,7 т/га (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность улучшенного травостоя козлятника восточного, т/га сухой массы

Варианты опыта	2013 год			2014 год			2015 год			В среднем за 3 года	
	1 укос	2 укос	итого	1 укос	2 укос	итого	1 укос	2 укос	итого	т/га	%
1. Дискование в 2 следа	2,0	3,0	5,0	7,0	3,0	10,0	5,6	2,0	7,6	7,5	100
2. Дискование + подсев клевера лугового	3,4	3,4	6,8	3,9	3,1	7,0	5,6	1,9	7,5	7,1	95
3. Дискование + подсев клевера лугового + тимофеевки луговой	2,4	3,1	5,5	4,9	2,5	7,4	6,3	2,3	8,6	7,2	96
4. Дискование + подсев козлятника восточного	3,1	4,0	7,1	5,3	2,4	7,7	5,1	4,0	9,1	8,0	106,7
5. Дискование + подсев козлятника восточного + тимофеевки луговой	2,6	3,2	5,8	4,7	2,7	7,4	4,7	3,1	7,8	7,0	93,3
НСР 005	1,62	1,75		2,21	0,85		1,83	0,89			

Эффективность проведенных приемов поверхностного улучшения на травостое козлятника восточного проявилась и на изменении видового состава исходного травостоя: на всех вариантах опыта доля изучаемого вида существенно повысилась и достигла 78%.

При этом следует отметить, что на варианте, где после дискования подсевали клевер луговой, содержание козлятника восточного было наименьшим, что объясняется, на наш взгляд, подавлением его со стороны клевера лугового.

В вегетационный период 2015 года доля козлятника восточного в травостое существенно повысилась во всех вариантах по сравнению с 2014 годом. В 1-м укосе она составляла от 59 % (контрольный вариант - дискование в 2 следа) до 92 % (вариант с дискованием и подсевом козлятника восточного). Во втором укосе содержание козлятника восточного повысилось почти во всех вариантах и составляло не менее 75 % (контрольный вариант). Максимальным содержанием изучаемого вида в этом укосе было в варианте с подсевом козлятника восточного и варианте с подсевом этого же вида вместе с тимофеевкой луговой – 91 и 85 % соответственно (табл. 2).

Таблица 2. Содержание козлятника восточного после проведения приемов поверхностного улучшения в годы исследований, %

Варианты опыта	Виды	2013 год		2014 год		2015 год	
		I укос	II укос	I укос	II укос	I укос	II укос
1. Контроль - дискование в 2 следа	Козлятник восточный	56	31	39	39	59	75
	несеяные виды	44	69	61	61	41	25
2. Дискование + подсев клевера лугового	Козлятник восточный	18	70	48	60	60	76
	несеяные виды	82	30	52	40	40	24
3. Дискование + подсев клевера лугового + тимофеевки луговой	Козлятник восточный	52	44	21	24	72	81
	несеяные виды	48	56	79	76	28	19
4. Дискование + подсев козлятника восточного	Козлятник восточный	78	27	56	37	92	91
	несеяные виды	22	73	44	63	8	9

Экономический анализ проведенных приемов улучшения рассчитан по каждому году исследований по средним данным за годы проведения исследований. В статье нами представлен расчет за 3 года исследований (табл. 3).

Для расчета производственных затрат были использованы данные рассчитанных технологических карт по возделыванию старосеяных травостоев за 3 года.

Как видно из табл. 3, в среднем за 2013 – 2015 годы минимальные затраты на создание изучаемых агроценозов в опыте по изучению поверхностного улучшения старовозрастного травостоя козлятника восточного, в расчете на 1 га, составили в 1-м варианте (дискование в 2 следа) – 33428,4 руб. Максимальные затраты наблюдались в 4-м варианте (дискование + подсев козлятника восточного) – 35509,2 руб и в 3-м варианте (дискование + подсев клевера лугового и тимофеевки луговой) – 35927,1. Самая высокая рентабельность выявлена в 4-м варианте – 235,1 % и в контрольном варианте – 238 %, в остальных вариантах хотя и была несколько ниже (203,9 – 199,2), но достаточно высокая.

Таблица 3. Экономическая эффективность улучшения старосеяного травостоя козлятника восточного путем подсева в комплексе с дискованием, 2013-2015 годы

Показатели	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
	Контроль - дискование в 2следа	Дискование + подсев клевера лугового	Дискование + подсев клевера лугового+ тимофеевки луговой	Дискование + подсев козлятника восточного	Дискование + подсев козлятника восточного + тимофеевки луговой
Урожайность, т/га	22,6	21,3	21,5	23,8	21
Производственные затраты, руб/га	33428,4	35046,3	35927,1	35509,2	34955,6
Себестоимость продукции, руб/т	1479,1	1645,4	1671,0	1492,0	1664,6
Стоимость 1 т продукции, руб	5000	5000	5000	5000	5000
Стоимость всей продукции, руб	113000	106500	107500	119000	105000
Чдоход, руб	79571,6	71453,7	71572,9	83490,8	70044,4
Чистый доход на 1 т сена, руб	3520,9	3354,6	3329,0	3508,0	3335,4
Уровень рентабельности, %	238,0	203,9	199,2	235,1	200,4

Выводы. Из приведенных данных можно сделать вывод, что подсев семян в дернину на старовозрастном травостое козлятника восточного является экономически эффективным, особенно в варианте с дискованием и подсевом козлятника восточного.

Таким образом, изучаемые приемы поверхностного улучшения на старосеяном травостое козлятника восточного позволили не только резко повысить его урожайность, но самое главное заметно улучшить качественный его состав. Механическую обработку дернины путем 2-кратного дискования следует рассматривать как элемент ресурсосбережения, позволяющий при минимальных затратах повысить урожайность старосеяного травостоя и заметно повысить содержание бобовых в травостое.

Литература

1. Косолапов В.М., Трофимов И.А. Исследования по кормопроизводству, экологии и рациональному природопользованию // Кормопроизводство. – 2015. – №7. – С.3.
2. Коломейченко В.В. Кормопроизводство. – СПб.: Лань, 2015. – С.5 – 6.
3. Донских Н.А. Кормопроизводство – актуальные проблемы и перспективы его развития на современном этапе // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – №39. – С.54.
4. Никулин А.Б. Эффективность возделывания бобовых и бобово-злаковых травостоев с козлятником восточным в Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – №41. – С.21.
5. Степанова Т.В. Продуктивность травостоев козлятника восточного с клевером луговым и люцерной изменчивой в условиях Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2008. – №7. – С.35.

Literatura

1. **Kosolapov V.M., Trofimov I.A.** Issledovaniya po kormoproizvodstyu, ecologii i ratsionalnomu prirodopolzovaniyu // Kormoproizvodstvo. – 2015. – No. 7. – S. 3.
2. **Kolomeychenko. V.V.** Kormoproizvodstvo. – SPb.: Lan, 2015. – S. 5 – 6.
3. **Donskikh N. A.** Kormoproizvodstvo – actualnye problemy i perspektivy ego razvitiya na sovremennom etape // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo Agrarnogo Universiteta. – 2015. – №39. – S.54.
4. **Nikulin A.B.** Effectivnost' vozdeleyvaniya bobovykh i bobovo-zlakovykh travostoev s kozlyatnikom vostochnym v Leningradskoy oblasti // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo Agrarnogo Universiteta. – 2015. – No. 41. – S.21.
5. **Stepanova T.V.** Productivnost' travostoev kozlyatnica vostochnovo s kleverom lugovym I lyutsernoy izmenchivoy v usloviyah Leningradskoy oblasti// // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo Agrarnogo Universiteta. – 2008. – No. 7. – S. 35.

УДК 633.854.54

Канд. с.-х. наук **М.А. НОСЕВИЧ**

(СПбГАУ, mnosevich@yandex.ru)

Аспирант **Й.З. АЙИССОТОДЕ**

(СПбГАУ, zadkiel2009@yandex.ru)

Доктор хим. наук **В.И. РОЩИН**

(СПбГЛТУ, kaf.chemdrev@mail.ru)

Доктор хим. наук **Д.Н. ВЕДЕРНИКОВ**

(СПбГЛТУ, kaf.chemdrev@mail.ru)

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МАСЛА И ВОЛОКНА ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ И УСЛОВИЙ ЕГО ПРОИЗРАСТАНИЯ

Лен масличный, сорт, норма посева, качество масла, жирные кислоты, номер волокна

В мировом сельскохозяйственном производстве площади посевов льна масличного составляют более 7 млн. га. В Российской Федерации в 2016 г. посевная площадь под культурой составила 709 тыс. га с валовым сбором семян – 600 тыс. тонн [1].

Лён масличный – ценная сельскохозяйственная культура многоцелевого использования. Из его семян извлекают масло, которое является сырьем для многих отраслей промышленности. Кроме этого, в стеблях культуры содержится волокно, которое используется для изготовления грубых тканей, высоких сортов бумаги и других целей.

В связи с потеплением и засухами, наблюдающимися в Центральном регионе, культура льна перемещается на север и восток [2].

Выращивание льна масличного в Северо-Западном регионе РФ – новое направление в сельскохозяйственном производстве. В связи с этим изучение влияния почвенно-климатических условий на рост, развитие, продуктивность и получение качественной продукции различных сортов льна масличного в условиях Ленинградской области является актуальным.

Цель исследования. Определение жирнокислотного состава масла и качества волокна различных сортов льна масличного, возделываемого на семена в условиях Ленинградской области.

Материалы, методы и объекты исследования. Полевой опыт проводился на малом опытном поле кафедры растениеводства СПбГАУ с 2014 по 2016 гг. Почва участка дерново-карбонатная выщелоченная, среднесуглинистая, содержание гумуса – 2,7-3,3%, рН_{сол.} – 5,5-

5,8, подвижных форм фосфора очень высокое – 392,3-423,3 и обменного калия высокое и очень высокое – 188,0-266,3 мг на 1 кг почвы.

Предшественник – озимая рожь (2014 г.), картофель (2015 г.) и многолетние травы (2016 г.). Основная обработка почвы состояла из осенней вспашки на глубину 20 см (МТЗ-82+ПЛН-4-35), весной – двукратной обработки дисковым культиватором (МТЗ-82+БДН-160) с боронованием, перед посевом внесены минеральные удобрения в дозе $N_{30}P_{40}K_{60}$.

Двухфакторный эксперимент включал 40 вариантов (ПФЭ 10×4): Фактор А – сорт (Северный, ЛМ 98, Norlin, Воронежский, ВНИИМК 620, Antares, Symphonia, Mc.Gregor, Atalante, Culbert); Фактор В – норма высева (4,0; 6,0; 8,0 и 10 млн.шт./га). Площадь опытной деланки составляла для первого порядка 4 м², для второго – 1 м² в 4-кратном повторении. Размещение вариантов в опыте рендомизированное.

Посев льна проводили вручную: в 2014 г. – 25 апреля, в 2015 г. – 6 мая и в 2016 г. – 7 мая. Ширина междурядий составляла 10 см. Норма высева соответственно схеме опыта и по показателям лабораторной всхожести и массы 1000 семян. Теревление и очес коробочек производили вручную: в первый год – с 10 по 31 августа, на второй год – с 28 августа по 11 сентября и на третий год исследований – с 20 по 27 августа.

В анализе использовали масло, полученное путем экстракции с раствором диэтилового эфира. Для газохроматографического анализа (ГЖХ) метиловых эфиров жирных кислот использовали хроматограф ХРОМАТЭК-Кристалл 5000.1 с пламенно-ионизационным детектором. Температура испарителя – 250°C, детектора – 250°C. Колонка кварцевая ZB-WAX 30000×0,35×0,5 мм, температура колонки – 240°C. Скорость газа носителя (гелия) 30 см³/мин., скорость водорода – 25 см³/мин., скорость воздуха – 250 см³/мин. Дозируемый объем раствора кислот и парафинов в гексане – 1 мкл. Для идентификации кислот определили индексы Ковача и сравнили их с литературными данными. Индексы Ковача определяли по времени удерживания n-алканов фирмы Aldrich. Алканы выбрали такими, чтобы время удерживания характеризуемых соединений находилось между их временем удерживания. Индексы Ковача рассчитали после определения коэффициента линейной функции $I=bt$, где I – индекс удерживания, t – время удерживания. Для расчета использовали программу Advanced Grapher 2.08. Индексы удерживания сравнивали с данными для аналогичных соединений. Количественное содержание метиловых эфиров в составе продуктов метилирования кислот определяли методом внутренней нормализации. Для анализа готовили раствор 10 мг метиловых эфиров кислот в 2 мл гексана [3 – 6].

Анализ трехлетних метеорологических данных показал, что среднемесячная температура воздуха по всем месяцам вегетации культуры превышала среднемноголетнее значение на 3,5 – 3,8°C. Осадки поступали и распределялись неравномерно. Самое большое количество осадков выпало в июле 2016 г. и составило 233,7 мм, что на 40 – 47% выше, в сравнении с первым и вторым годами эксперимента, что значительно повлияло на качество льнопродукции. В целом вегетационные периоды 2014 и 2015 гг. можно охарактеризовать как нормального увлажнения с показателями ГТК 1,2 и 1,1, соответственно, а 2016 г. как избыточного увлажнения с ГТК – 2,5.

Результаты исследования. В течение трех лет проведения эксперимента нами не было отмечено влияния норм высева на жирнокислотный состав масла льна масличного, а зависел этот показатель от генотипа и климатических условий вегетационного периода, поэтому данные представлены по одному фактору – сорт (рис.).

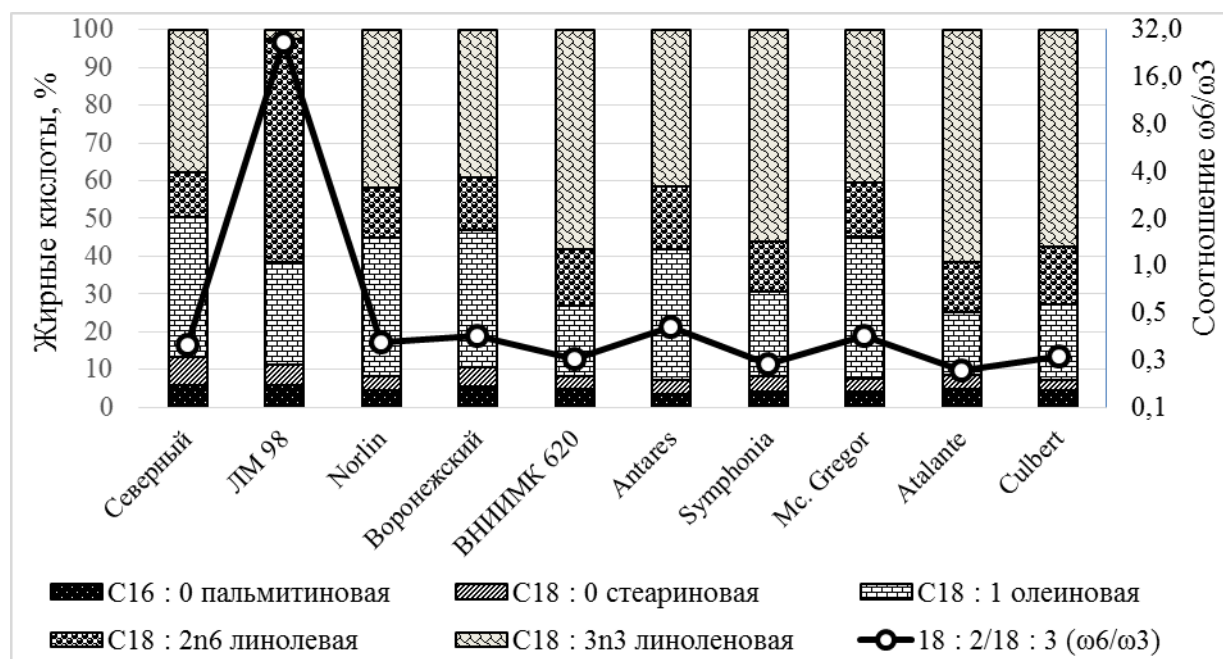


Рис. Содержание жирных кислот (%) в масле семян различных сортов льна масличного в среднем за 2014 – 2016 гг.

Динамика содержания насыщенных кислот в масле льна масличного по годам мало изменялась и в среднем за три года варьировала по вариантам опыта от 3,7 до 5,8% пальмитиновой и от 2,7 до 5,5% стеариновой кислот (рис.).

Обилие осадков и более низкая температура воздуха в июле 2015 и 2016 гг. способствовали формированию семян с высоким содержанием линоленовой и линолевой кислот. В этот же период 2014 г. стояла жаркая и сухая погода (осадков выпало 29,7 мм (41% от нормы), средняя температура воздуха составила 20,6⁰С, что на 2,7⁰С выше среднегодовалого значения), что способствовало накоплению олеиновой кислоты.

В первый год эксперимента у сортов Antares и Mc.Gregor наблюдалось высокое содержание олеиновой кислоты в масле на уровне 71 и 77%. На второй год исследований лучшими сортами по этому показателю были Северный с показателем – 69%, ЛМ 98 – 50, Norlin – 60 и Воронежский – 48%. В среднем за три года наибольшим содержанием олеиновой кислоты на уровне 35 – 38% отличались эти же сорта (Северный, Norlin, Воронежский, Antares и Mc.Gregor). По другим сортам доля этой кислоты была ниже на 8 – 21%.

В 2014 г. у сортов ЛМ 98, Antares и Mc.Gregor отмечено низкое содержание α -линоленовой кислоты – 2,5, 4,2 и 5,4% соответственно. На второй и третий годы наблюдений такая тенденция сохранилась только у отечественного сорта ЛМ 98, где этот показатель составил 1,4 и 2,8%.

Наибольшее содержание линолевой кислоты 70 и 74% отмечено у сорта ЛМ 98 в первый и третий годы проведения исследований соответственно. На второй год это значение снизилось до 33%.

Под биологической эффективностью понимается соотношение жирных кислот линолевой к линоленовой ($\omega 6:\omega 3$). При использовании льна как основного продукта в спецпитании для замещения муки злаков рекомендуется соблюдать соотношение кислот 5-10:1 для обычного питания и 3-5:1 – для лечебного [2].

В среднем за три года проведения эксперимента у сорта отечественной селекции ЛМ 98 выявлен сбалансированный для пищевых целей состав масла: содержание линолевой кислоты – 59, олеиновой – 27 и α -линоленовой кислоты – 2,2%, соотношение $\omega 6:\omega 3$ составляет 26:1, и характеризуется сорт как низколиноленовый.

Высокое содержание в масле 38 – 62% α - линоленовой кислоты и соотношение кислот линолевой к линоленовой 0,22 – 0,41:1 характеризуют сорта Северный, Norlin, Воронежский, ВНИИМК 620, Antares, Symphonia, Mc.Gregor, Atalante и Culbert как высоколиноленовые, что обуславливает их выращивание в условиях области на технические цели.

Нами не отмечено достоверных различий в качественных показателях волокна льна масличного между нормами высева 4 и 6; 8 и 10 млн. шт./га. Это обусловлено тем, что к моменту уборки на единице площади количество растений в этих вариантах находилось на одинаковом уровне. В связи с этим средние двухлетние данные мы объединили и представили сорта в таблице двумя вариантами норм высева 4 – 6 и 8 – 10 млн. шт./га.

Физико-механические свойства и номер длинного волокна льна масличного в большей степени зависели от сортовых особенностей и метеорологических условий вегетационного периода культуры и в меньшей степени – от нормы высева (табл.).

Качество волокна льна обусловлено рядом показателей, определяющих его лубяную способность. Важнейшими из них являются гибкость, разрывная нагрузка, линейная плотность и тонина.

Т а б л и ц а. **Физико-механические свойства волокна льна масличного в зависимости от сортовых особенностей и норм высева в среднем за 2015-2016 гг.**

Сорт	Норма высева, млн. шт./га	Тонина, м/г	Линейная плотность, текс	Гибкость, мм	Разрывная нагрузка, даН	ОРН расчетная, Н/текс	Средний номер длинного волокна
Северный	4-6	139,0	7,5	41,0	10,7	10,2	14
	8-10	131,5	8,2	41,0	11,4	10,2	15
ЛМ 98	4-6	168,0*	6,0*	42,0*	14,0*	11,3*	14*
	8-10	126,0	8,6	46,5	13,2	11,1	14
Norlin	4-6	150,0	6,9	44,5	13,5	11,2	15
	8-10	121,5	8,3	42,0	15,6	11,1	16
Воронежский	4-6	141,0	7,5	39,5	14,6	10,8	15
	8-10	170,5	6,2	39,5	13,3	10,9	15
ВНИИМК 620	4-6	135,0*	7,4*	40,0*	10,2*	9,9*	14*
	8-10	157,0*	6,4*	42,0*	11,7*	10,7*	14*
Antares	4-6	135,0	7,6	45,5	15,0	11,4	16
	8-10	133,5	7,6	41,0	14,9	10,9	15
Symphonia	4-6	191,0*	5,2*	40,0*	9,7*	10,5*	14*
	8-10	175,0*	5,7*	43,0*	12,3*	11,1*	14*
Mc.Gregor	4-6	159,5	6,3	40,5	12,6	10,8	14
	8-10	178,0	5,8	42,0	12,1	11,0	14
Atalante	4-6	151,5	6,9	43,5	16,5	11,7	15
	8-10	119,5	8,5	39,5	14,2	10,5	15
Culbert	4-6	151,0	6,9	43,5	13,7	11,2	14
	8-10	143,0*	7,0*	42,0*	15,0*	11,2*	14*

*– данные приведены за один год (2015 г.)

Гибкость является одним из важнейших свойств льняного волокна, так как в процессе прядения волокно подвергается различным деформациям – изгибу, кручению и др. Волокна, не обладающие достаточной гибкостью, непригодны для получения тонкой пряжи.

В среднем за два года по всем изучаемым сортам гибкость варьировала от 40 до 47 мм. Самая высокая гибкость отмечена у сортов ЛМ 98 – 47 мм при нормах высева 8,0 и 10,0 млн. шт./га, Antares и Norlin – 46 и 45 мм соответственно в вариантах при большей площади питания растений льна. Самые низкие значения на уровне 40 мм по этому показателю отмечены у сортов Воронежский в двух вариантах, ВНИИМК 620 и Symphonia при нормах высева 4,0 и 6,0 млн. шт./га и Atalante при большей плотности стеблестоя.

От разрывной нагрузки (прочность) зависит обрывность пряжи. Чем больше разрывное усилие, тем прочнее волокно. Высокую разрывную нагрузку имели сорта *Atalante* – 14,2-16,5, *Antares* – 14,9-15,0, *Norlin* – 13,5-15,6, Воронежский – 13,3-14,6 и *Culbert* – 13,7-15,0 даН. По другим сортам этот показатель составил от 10,0 до 14,0 даН.

Тонина (метрический номер) – отношение длины волокна в миллиметрах к его весу в граммах. Она показывает, какую длину в метрах имеет волокно, весящее 1 г. Чем больше этот показатель, тем выше качество получаемой продукции. По вариантам опыта тонина находилась в пределах от 122 до 191 м/г.

В современной практике вместо метрического номера используют обратный показатель – линейная плотность (толщина) – отношение веса волокна в граммах к его длине в километрах (текс). Чем меньше это значение, тем выше качество волокна.

При анализе двухлетних данных нами была выявлена зависимость линейной плотности от погодных условий. Так, в 2015 г. линейная плотность всех изучаемых сортов была на 1,2 – 3,5 текс ниже по сравнению с влажным 2016 г. В 2015 г. линейная плотность варьировала от 4,7 до 7,5 текс, а в 2016 г. – от 5,9 до 11 текс. В среднем за два года линейная плотность составила по вариантам опыта от 6,0 до 9,0 текс.

ОРН расчетная является показателем, определяется на основании данных по гибкости, разрывной нагрузке и тонине. В среднем за два года по всем изучаемым сортам ОРН варьировала от 5,0 до 11,2 Н/текс. Максимальные и минимальные значения отмечены в вариантах с большей площадью питания соответственно у сортов ВНИИМК 620 и *Culbert*.

Номер волокна – это отношение длины к массе сырья, т.е. сколько мотков пряжи определенной длины можно получить из единицы волокна. Средний номер длинного волокна в нашем эксперименте по всем изучаемым сортам колебался в небольшом диапазоне от 14 до 16.

Выводы:

1. В условиях Ленинградской области обилие осадков и температура воздуха ниже 20°C в период формирования семян (июль месяц) способствуют накоплению в семенах льна масличного повышенного содержания линоленовой и линолевой кислот, а сухая и жаркая погода увеличивают долю олеиновой кислоты.

2. Сорт отечественной селекции ЛМ 98 в условиях области формирует семена с высокими пищевыми качествами: содержание линолевой кислоты – 59, олеиновой – 27, α -линоленовой – 2,2% и соотношение $\omega 6:\omega 3$ составляет 26:1.

3. Повышенное содержание в масле 38 – 62% α -линоленовой кислоты и соотношение кислот линолевой к линоленовой 0,22 – 0,41:1 характеризуют сорта Северный, *Norlin*, Воронежский, ВНИИМК 620, *Antares*, *Symphonia*, *Mc.Gregor*, *Atalante* и *Culbert* как высоколиноленовые, что обуславливает их выращивание в условиях области на технические цели.

4. Физико-механические свойства и номер длинного волокна льна масличного в большей степени зависели от сортовых особенностей и метеорологических условий вегетационного периода культуры и в меньшей степени от нормы посева. В условиях области дополнительно можно получать длинное волокно со средним номером от 14 до 16.

Л и т е р а т у р а

1. **Итоги года 2016**, масличные. Институт Конъюнктуры Аграрного Рынка (ИКАР). – 2016. – [Электронный ресурс] – URL: <http://www.oilworld.ru/analytics/localmarket/258578> (дата обращения: 26.02.2017).
2. **Пороховинова Е.А., Шеленга Т.В., Косых Л.А. и др.** Биохимическое разнообразие льна по жирнокислотному составу семян в генетической коллекции ВИР и влияние условий среды на его проявление // Экологическая генетика. – 2016. – Том XIV №1. – С. 13 – 25.
3. **Hanai T., Hong C.** Structure-retention correlation in CGC// J. Hi. Res. Chromatogr. – 1989. – №12, 5. – P. 327-332.
4. **Rezende C.M., Fraga S.R.G.,** Chemical and aroma determination of the pulp and seeds of murici (*Byrsonima crassifolia* L.)// J. Braz. Chem. Soc. – 2003. – №14, 3. – P. 425-428

5. **Wu S., Krings U., Zorn H., Berger R.G.**, Volatile compounds from the fruiting bodies of beefsteak fungus *Fistulina hepatica* (Schaeffer: Fr.)// Fr., Food Chem. . – 2005. – №92, 2. – P. 221-226.
6. **Wu S., Zorn H., Krings U., Berger R.G.**, Volatiles from submerged and surface-cultured beefsteak fungus, *Fistulina hepatica*//Flavour Fragr. J. – 2007. – №22, 1. – P. 53-60.

Literatura

1. **Itogi goda 2016**, maslichnye. Institut Konunkturi Agrarnova Rinka (IKAR). – 2016. – [Elektronnyj resurs] – URL: <http://www.oilworld.ru/analytics/localmarket/258578> (Data obrashcheniya 26.02.2017).
2. **Porohovinova E.A., Shelenga T.V., Kosyh L.A.** i dr. Biohimicheskoe raznoobrazie lna po jirnokislennomu sostavu semian v geneticheskoe kolleksii VIR i vlianiyi uslovii sredi na evo proiavleie// Ekologiticheskie genetika. – 2016. – Tom XIV №1. – S. 13 – 25.
3. **Hanai T., Hong C.** Structure-retention correlation in CGC// J. Hi. Res. Chromatogr. – 1989. – №12, 5. – P. 327-332.
4. **Rezende C.M., Fraga S.R.G.**, Chemical and aroma determination of the pulp and seeds of murici (*Byrsonima crassifolia* L.)// J. Braz. Chem. Soc. – 2003. – №14, 3. – P. 425-428
5. **Wu S., Krings U., Zorn H., Berger R.G.**, Volatile compounds from the fruiting bodies of beefsteak fungus *Fistulina hepatica* (Schaeffer: Fr.)// Fr., Food Chem. . – 2005. – №92, 2. – P. 221-226.
6. **Wu S., Zorn H., Krings U., Berger R.G.**, Volatiles from submerged and surface-cultured beefsteak fungus, *Fistulina hepatica*//Flavour Fragr. J. – 2007. – №22, 1. – P. 53-60.

УДК 631.526.325:635.92

Канд. с.-х. наук **Л.Н. ХАЙРОВА**
(СПбГАУ, lennara@mail.ru)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗНЫХ СОРТОВ НЕМЕЗИИ ЗОБОВИДНОЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Фенологические наблюдения, биометрические показатели, декоративность

Немезия зобовидная – у этого растения оригинальные цветки, которые так густо покрывают всё растение, что листьев почти не видно. Окраски соцветий у неё очень разнообразны: красная, жёлтая, розовая, пурпурная, сиреневая. Немезия красива в пёстрых рабатках, бордюрах, пятнами на газонах [2,3]. Её можно использовать и в различных контейнерах. Очарование немезии, как и большинства летников - в обильном и длительном цветении. Благодаря высоким декоративным качествам и хорошим хозяйственным показателям из немезии можно создавать нарядные композиции, цветущие почти все лето [5].

Цель исследования. Дать сравнительную оценку разным сортам немезии зобовидной в условиях Ленинградской области.

В задачи исследований входило: провести фенологические, морфологические наблюдения, определить декоративную ценность сортов немезии зобовидной и их использование в озеленении, определить экономическую эффективность выращивания сортов немезии зобовидной.

Материал, методы и объекты исследования. Объектами исследований были 5 сортов немезии зобовидной:

Огненный король.

Оранжевый принц.

Али – Баба.

Мантия кардинала.

Утренняя нега.

Экспериментальную работу проводили в 2015 году в Учебно-опытном саду Санкт-Петербургского государственного аграрного университета по методике полевого опыта [1]. Оценку сортов проводили по методике первичного сортоизучения декоративных растений [4]. Выращивание исследуемых сортов немезии зобовидной проводили прямым посевом семян в открытый грунт. Общая площадь опытной делянки 30 м².

Результаты исследования. В процессе проведения опыта были отмечены даты основных фенологических фаз:

1. Посев.
2. Появления всходов.
3. Начало цветения.
4. Массовое цветение.
5. Окончание цветения.
6. Окончание вегетации.

За начало цветения принимали дату, когда на растении появилось менее 10% единичных соцветий.

За массовое цветение принимали дату, когда на растении появилось более 50% соцветий.

Прямой посев всех сортов немезии был проведён 14 мая. Всходы появились на 5 - 9 день после посева. Раньше всех (на 5 день) появились всходы у сортов Огненный король и Оранжевый принц, у сортов – Али баба, Мантия кардинала и Утренняя роса - на 9 день после посева.

Начало цветения у изученных сортов было отмечено на 55-65 день от появления всходов. Раньше всех начали цвести сорта Огненный король и Оранжевый принц (на 55 день от появления всходов). Сорта Али баба, Мантия кардинала и Утренняя нега начали цветение одновременно (на 65 день от появления всходов).

Раньше всех достигли *пика декоративности* (массовое цветение) сорта Огненный король и Оранжевый принц (на 60 день от появления всходов). У сортов Али баба, Мантия кардинала и Утренняя нега массовое цветение было отмечено на 70-71 день от появления всходов.

Летники отличаются продолжительным цветением, которое совпадает с окончанием вегетации при первых понижениях температуры воздуха.

Раньше всех закончили цветение и окончание вегетации сорта Али баба, Мантия кардинала и Утренняя нега (на 138-139 день). Позже всех - сорта Огненный король и Оранжевый принц (на 149 день от появления всходов).

За продолжительность цветения принимали период от начала до окончания цветения. Самое продолжительное цветение было отмечено у сортов Огненный король и Оранжевый принц (94 дня). У сортов – Али баба, Мантия кардинала и Утренняя нега этот период был короче (73-74 дня).

Таким образом, сорта Огненный король, Оранжевый принц можно отнести к ранним сортам, а сорта Али баба, Мантия кардинала и Утренняя нега - к поздним (табл. 1).

При анализе биометрических данных сортов немезии зобовидной определяли высоту растений, лист (форма, окраска), соцветие (форма, окраска, диаметр, количество соцветий); декоративность (по 5 бальной шкале). Для оценки биометрических показателей отбирали по 15 растений, с типичными для данного сорта соцветиями. Декоративность оценивали по 5-ой шкале.

Т а б л и ц а 1. Даты прохождения основных фенологических фаз у разных сортов немезии зобовидной, 2015 г.

Сорт	Дата появления всходов	Начало цветения		Массовое цветение		Окончание цветения	
		дата	дни	дата	дни	дата	дни
Огненный король	19.05	13.07	55	18.07	60	15.10	149
Оранжевый принц	19.05	13.07	55	18.07	60	15.10	149
Али баба	23.05	23.07	65	28.07	70	15.10	139
Мантия кардинала	23.05	23.07	65	29.07	71	15.10	138
Утренняя нега	23.05	23.07	65	28.07	70	15.10	139

Лист у изученных сортов был удлинённой формы, по краю городчатый, окраска листа варьировала от светло-зелёной до тёмно-зелёной.

Высота у изученных сортов немезии была различной. Самым высоким был сорт Мантия кардинала (50 см), далее следовали сорта Утренняя нега и Али баба (30 и 33 см соответственно) и самыми низкими были сорта Оранжевый принц и Огненный король (20 и 25 см соответственно).

Окраска соцветий у исследуемых сортов также была различной. Окраски были яркими и очень эффектными: ярко-алая у сорта Огненный король, ярко-оранжевая с красным мазком в центре – Оранжевый принц, карминно-розовая с лёгкими жёлтыми мазками – Али баба, двухцветная (красно-белая) – Мантия кардинала, двухцветная (голубовато-белая) – Утренняя нега.

Форма соцветий у изученных сортов немезии зобовидной была оригинальной неправильной формы со вздутой нижней губой.

Количество соцветий у всех сортов было различным, от 35 до 42 штук. Самое большое количество соцветий было отмечено у сортов Утренняя нега и Мантия кардинала (42 и 41 штук соответственно). Среднее положение занял сорт Али баба (38 штук соцветий). Самое меньшее количество соцветий было отмечено у сортов Огненный король и Оранжевый принц (по 35 штук).

Диаметр соцветий у изученных сортов различался незначительно. Самые мелкие соцветий (1,5 см) развивались на растениях сортов Мантия кардинала и Утренняя нега, по 2,0 см был диаметр у сорта Али баба и по 2,5 см у сортов Огненный король и Оранжевый принц.

Декоративность у изученных сортов немезии была достаточно высокой. У сортов Оранжевый принц и Али баба она составила по 4,5 балла, а у всех остальных сортов (Мантия кардинала, Огненный король и Утренняя нега по 5,0 баллов).

Таким образом, все исследуемые сорта немезии зобовидной были высокодекоративны, с соцветиями оригинальной формы и окраски.

Высота у изученных сортов немезии была различной. Самым высоким был сорт Мантия кардинала (50 см), далее следовали сорта Утренняя нега и Али баба (30 и 33 см соответственно) и самыми низкими были сорта Оранжевый принц и Огненный король (20 и 25 см соответственно).

Самое большое количество соцветий было отмечено у сортов Утренняя нега и Мантия кардинала (42 и 41 штук соответственно). Среднее положение занял сорт Али баба (38 штук соцветий). Самое меньшее количество соцветий было отмечено у сортов Огненный король и Оранжевый принц (по 35 штук).

Самые мелкие соцветия (1,5 см) развивались на растениях сортов Мантия кардинала и Утренняя нега, по 2,0 см был диаметр у сорта Али баба и по 2,5 см у сортов Огненный король и Оранжевый принц (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Биометрические показатели у разных сортов немезии зобовидной, 2015 г.

Показатели	Сорта				
	Огненный король	Оранжевый принц	Али баба	Мантия кардинала	Утренняя нега
Лист	Зелёный, удинённый	Зелёный, по краю городчатый	Тёмно-зелёный, овальный	Светло-зелёный, по краю городчатый	Зелёный, удлинённый
Высота, см	25	20	33	50	30
Соцветие Форма	Неправильная, со вздутой нижней губой	Неправильная, со вздутой нижней губой	Неправильная, со вздутой нижней губой	Неправильная, со вздутой нижней губой	Неправильная, со вздутой нижней губой
Окраска	Ярко-алая	Ярко-оранжевая с красным мазком в центре	Карминно-розовая с лёгкими жёлтыми мазками	Двухцветная (красно-белая)	Двухцветная (голубовато-белая)
Диаметр, см	2,5	2,5	2,0	1,5	1,5
Количество, шт.	35	35	38	41	42
Декоративность балл	5,0	4,5	4,5	5,0	5,0

На основании биометрических показателей рекомендуем использовать изученные сорта немезии зобовидной в следующих видах цветочного оформления:

1. Низкорослые сорта Огненный король и Оранжевый принц с крупными соцветиями для создания переднего плана в смешанных цветниках, рокариях, а также в низких бордюрах и кашпо.

2. Сорта Утренняя нега и Али баба для создания среднего плана в смешанных цветниках, рокариях, а также в бордюрах и кашпо.

3. Сорт Мантия кардинала с многочисленными мелкими соцветиями оригинальной красно-белой окраски для создания заднего плана в смешанных цветниках, рокариях, а также в бордюрах, кашпо и на срезку.

Анализ экономической эффективности показал, что экономически оправдано выращивать разные сорта немезии зобовидной в условиях Ленинградской области. Прибыль от реализации (чистый доход) составила 1930 рублей, а рентабельность производства – 47,4% (таблица 3).

Т а б л и ц а 3. Экономическая эффективность выращивания немезии зобовидной, 2015 год

Показатели	
Цена реализации, 1 шт./руб.	60
Выручка от реализации 100 шт., руб.	6000
Затраты на выращивание 100 шт., руб.	4070
Прибыль от реализации (чистый доход 100 шт.), руб.	1930
Рентабельность, %	47,4

Выводы:

1. Климатические условия в 2015 году были благоприятными для роста и развития исследуемых сортов немезии зобовидной.

2. Анализ данных фенологических наблюдений за 2015 год показал, что раньше всех достигли *пика декоративности* (массовое цветение) сорта Огненный король и Оранжевый принц (на 60 день от появления всходов).

У сортов Али –баба, Мантия кардинала и Утренняя нега массовое цветение было отмечено примерно одинаково (на 70-71 день от появления всходов).

3. Самым продолжительным цветением отличались сорта Огненный король и Оранжевый принц (94 дня). У сортов – Али– баба, Мантия кардинала и Утренняя нега этот период был короче (73-74 дня).

4. По срокам цветения все сорта были условно разделены на две группы: ранние и поздние:

– ранние – сорта Огненный король и Оранжевый принц (начало цветения на 55 день от появления всходов),

– поздние - сорта Али –баба, Мантия кардинала и Утренняя нега (начало цветения на 65 день от появления всходов).

5. Все исследуемые сорта немезии зобовидной были высоко-декоративны, с соцветиями оригинальной формы и окраски.

6. Высота у изученных сортов немезии была различной. Самым высоким был сорт Мантия кардинала (50 см), далее следовали сорта Утренняя нега и Али баба (30 и 33 см соответственно) и самыми низкими - сорта Оранжевый принц и Огненный король (20 и 25 см соответственно).

7. Самое большое количество соцветий было отмечено у сортов Утренняя нега и Мантия кардинала (42 и 41 штук соответственно). Среднее положение занял сорт Али баба (38 штук соцветий). Самое меньшее количество соцветий было отмечено у сортов Огненный король и Оранжевый принц (по 35 штук).

8. Самые мелкие соцветий (1,5 см) развивались на растениях сортов Мантия кардинала и Утренняя нега, по 2,0 см был диаметр у сорта Али баба и по 2,5 см у сортов Огненный король и Оранжевый принц.

9. Анализ экономической эффективности показал, что экономически оправдано выращивать разные сорта немезии зобовидной в условиях Ленинградской области. Прибыль от реализации (чистый доход) составила 1930 рублей, а рентабельность производства – 47,4 %.

На основании проведенных исследований можно рекомендовать производству использовать изученные нами сорта немезии зобовидной в следующих видах цветочного оформления:

1. Низкорослые сорта Огненный король и Оранжевый принц с крупными соцветиями для создания переднего плана в смешанных цветниках, в составе смесей для цветущих газонов, рабатках, клумбах, рокариях, а также в низких бордюрах и кашпо.

2. Сорта Утренняя нега и Али баба для создания среднего плана в смешанных цветниках, в составе смесей для цветущих газонов, рабатках, клумбах, рокариях, а также в бордюрах и кашпо.

3. Сорт Мантия кардинала с многочисленными мелкими соцветиями оригинальной красно-белой окраски для создания заднего плана в смешанных цветниках, рокариях, а также в бордюрах, кашпо и на срезку.

Л и т е р а т у р а

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Альянс, 2011. – 351 с.
2. Кудрявец Д.Б., Петренко Н.А. Однолетние и многолетние декоративные растения для цветников. - М.: Фитон XXI, 2014. – 368 с.
3. Кудрявец Д.Б., Петренко Н.А. Однолетние цветы в саду. – М.: ЗАО «Фитон+», 2000. С.186-187.
4. Петренко Н.А. Методика первичного сортоизучения декоративных растений. – СПб.,1970.– 143 с.
5. Хайрова Л.Н. Цветущий сад. – М., - СПб.: Сова, 2005 – 96 с.

Literatura

1. **Docpehov B.A.** Metodika polewogo opjita. . – M.: Aliams, 2011. – 351 s.
2. **Kudrjawez D.B., Petrenko N.A.** Odnoletnie i mnogoletnie dekoratiwnie rastenija dlja zwetnikow. - M.: Fiton XXI, 2014. – 368 s.
3. **Kudrjawez D.B., Petrenko N.A.** . Odnoletnie zweti w sadu. – M.: ZAO «FITON+», 2000. S.186-187.
4. **Petrenko N.A.** Metodika perwiznogo soroizuqenija decoratiwnix rastenii. – SPb.,1970.-143 s.
5. **Khajirowa L.N.** Zwetuzii sad. – M., - SPb.: Sowa, 2005 – 96 s.

УДК 635-152:635-15:635.042

Аспирант **А.Б. КУРИНА**

(ФГБНУ «ФИЦ ВИГРР им. Н.И.Вавилова (ВИР)»,
nasty_a_n11@mail.ru)

Канд. с.-х. наук **А.М. АРТЕМЬЕВА**
(СПбГАУ, akme11@yandex.ru)

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕДЬКИ И РЕДИСА (*RAPHANUS SATIVUS L.*) КОЛЛЕКЦИИ ВИР ПРИ ЛЕТНЕМ СРОКЕ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Коллекция редиса и редьки, урожайность, скороспелость, устойчивость к стеблеванию

Редька и редис относятся к виду *Raphanus sativus L.*, семейству Крестоцветные – *Brassicaceae Burnett* (Cruciferae Juss.). Вид *Raphanus sativus L.* делится на 3 подвида: европейский (*subsp. sativus*), китайский (*subsp. sinensis (Mill.)Sazon.*) и японский (*subsp. Acanthiformis (Blanch.) Stankev.*) [1, 2].

Известно, что редьку возделывают более 5000 лет, и среди овощных растений она признана одной из древнейших. В Древнем Египте, Вавилоне, Древней Греции и Риме корнеплодную редьку выращивали в больших количествах. В Китае редька (лоба) возделывается с глубокой древности и является одной из основных сельскохозяйственных культур. В Японии редьку (дайкон) стали возделывать с 730 г. н.э. В Европе одним из основных очагов формообразования редьки была Франция. Вначале выращивали только белую конусовидную форму, а в XII-XIII вв. появились черная и красная.

Редис с длинным красным корнеплодом впервые появился в Европе в конце XVIII века, затем скороспелый редис с округлым красным корнеплодом был получен в начале XIX в., в конце XIX в. — розово-красный с белым кончиком, розовый и пятнистый белый — в 1900 г. В течение XVIII—XX вв. редьки и особенно редисы широко распространились по всем континентам [3, 2, 4].

Мировая коллекция ВИР содержит более 2300 образцов редьки и редиса, отличающихся по комплексу морфологических и биологических признаков. Ежегодное пополнение коллекции редьки ВИР новыми сортами и образцами, собранными в ходе коллекционных сборов, требует дальнейшего изучения.

Цель нашего исследования заключалась в изучении разнообразия корнеплодных растений вида *Raphanus sativus L.*, имеющих в коллекции ВИР, и исследование изменчивости признаков растений в связи с особенностями их происхождения и условиями среды. Были поставлены следующие задачи: оценить фенологические, морфологические, хозяйственно-ценные признаки образцов коллекции редьки и редиса и выявить образцы, устойчивые к стеблеванию в условиях длинного дня в открытом грунте.

Материалы, методы и объекты исследования. В испытания были включены 55 образцов редиса коллекции ВИР различного происхождения и 52 образца редьки; в набор не включили сорта европейской зимней редьки, т.к. растения двулетние.

Изучаемая коллекция редьки представлена образцами 8 разновидностей (табл.1). Для изучения при летнем посеве были взяты образцы летней европейской, китайской и японской редек.

Изучаемая коллекция редиса была представлена образцами 14 сортотипов (Сазонова, 1985). Близкие сортотипы объединили в группы, различающиеся, в том числе, по важным признакам формы и окраски корнеплода (табл.1).

Изучение биологических особенностей проводилось в полевых условиях Пушкинских лабораторий ВИР. Повторность опыта трехкратная, расположение рендомизированное, 15 растений в повторности [5].

Посев редиса проводился на гряды с 14 по 16 мая 2016 г. Схема посева 10×5 см. Всходы появились на 6-8 день, уборку проводили с 12 по 27 июня. Посев редьки на гребни – 4 июня 2016 г. Схема посева 70×15 см. Всходы появились на 7-10 день, уборку проводили с 26 июля по 2 августа 2016 г. Уход за растениями общепринятый.

Продолжительность светового периода в конце мая была 18,0-18,2 ч., в июне – 18,3-18,9 ч., в июле – 16,9-18,7 ч. Средняя температура днем в конце мая была 14,2°C, в июне – 18,9°C, в июле – 21,9°C; ночью в мае 7,6°C, июне – 13,6°C, июле – 15,1°C. Влажность воздуха была в пределах 66-68%, влажность почвы оптимальная – 80-85%. Количество осадков в конце мая составляло 17,8 мм, в июне – 39,0 мм, в июле – 55,2 мм.

Таблица 1. Разделение по группам изучаемых образцов редиса и редьки

Группа / разновидность	Сортотипы
Редис	
I (16 образцов)	Красный овально-округлый (тип Сакса) Круглый желтый Розово-красный овальный (тип Шарлаховый шар) Темно-красный округлый (тип Вюрцбургский)
II (8 образцов)	Розово-красный с белым кончиком овальный Полукрасный-полубелый округлый
III (7 образцов)	Розово-красный с белым кончиком цилиндрический (тип Французский завтрак)
IV (8 образцов)	Белый длинный (тип Ледяная сосулька)
V (12 образцов)	Красный длиннотрубчатый цельнолистный (тип Красный великан) Красный длинный Красный округлый лировиднолистный (тип Дунганский) Красно-розовый короткотрубчатый цельнолистный (тип Дарози сурх)
VI (4 образца)	Белый круглый цельнолистный (тип Вировский белый) Белый круглый лировиднолистный (тип Ташкентский белый)
Редька	
<i>var. sativus</i>	Летняя белая округлая
<i>var. virens Sazon.</i>	Зеленая цилиндрическая
<i>var. rubidus Sazon.</i>	Красная овальная цельнолистная Красная округлая лировиднолистная
<i>var. lobo Sazon.</i>	Белая длиннотрубчатая
<i>var. minowase</i>	Цилиндрический утолщенный Цилиндрический тонкий
<i>convar. raphanistroides</i>	Шогоин Сакураджима

При уборке учитывали высоту и диаметр листовой розетки, число листьев, длину и ширину развитого листа среднего яруса, степень опушенности листа, массу растения, длину,

диаметр и массу корнеплода, устойчивость к стеблеванию [6]. Статистическую обработку данных проводили с использованием программного обеспечения Excel 2010. В таблицах представлены средние данные по группам и выделившиеся образцы в сравнении со стандартами и средней по группе.

Таблица 2. Продуктивность изучаемых образцов редиса коллекции ВИР (Пушкин, 2016 г.)

Вариант	Масса растения (M1), г	Масса корнеплода (M2), г	M2/M1, %	Урожайность, кг/м ²	% к стандарту, %	% к ср. по группе, %
1	2	3	4	5	6	7
Среднее по I группе	21,3±1,9	16,4±1,7	77,0	4,1	105,1	
ST. к-2210 Саратовский, Россия	24,4±5,1	15,7±2,2	64,3	3,9		95,9
к-1566 Ранний шарлаховый шар, США	27,5±5,1	22,0±3,0	80,0	5,5	139,9	134,1
к-2083 Саха, Чили	23,3±4,1	18,1±2,3	77,7	4,5	115,4	110,6
к-2133 Cherry Belle, Танзания	24,5±3,6	20,2±2,0	82,4	5,1	128,5	123,2
к-2343 Саха, Исландия	19,8±3,6	12,8±2,1	64,6	3,2	81,4	78,0
к-2196 Местный, Ливан	26,8±4,1	21,3±1,2	79,5	5,3	135,2	129,6
к-2360 Helios, Чехия	24,6±3,7	20,0±1,7	81,3	5,0	127,2	122,0
НСР ₀₅	1,9	1,4		0,4		
Среднее по II группе	23,8±4,5	15,6±2,3	65,5	3,9	130,0	
St к-1543 Розово-красный с бк, Россия	18,9±3,9	12,1±1,4	64,0	3,0		77,4
к-2130 Местный, Азербайджан	31,9±3,0	20,7±2,0	64,9	5,2	172,8	132,9
к-2380 Rund rosen rod Vitspetsig H.G., Швеция	30,6±2,9	17,9±2,1	58,5	4,5	149,4	115,0
к-2402 Rabanito, Аргентина	29,5±5,2	19,4±2,1	65,8	4,8	160,3	123,3
к-2156 National rond rose about blank, Алжир	14,4±1,4	11,6±1,0	80,6	2,9	96,7	74,4
НСР ₀₅	1,9	1,6		0,4		
Среднее по III группе	22,6±3,2	14,2±1,7	62,8	3,5	89,7	

Продолжение таблицы 2						
1	2	3	4	5	6	7
СТ. вр.2948 Французский завтрак, Россия	27,5±6,4	15,6±3,8	56,7	3,9		111,4
к-1939 French Breakfast, Пакистан	26,1±2,6	15,7±0,5	60,1	3,9	100,0	111,9
к-2245 Местный, Аргентина	27,2±1,2	17,5±0,6	64,3	4,4	112,4	
НСР ₀₅	2,1	1,3		0,3		
Среднее по IV группе	33,3±5,1	19,4±1,6	58,3	4,8	92,3	
<i>St. к-1546</i> Московский паровой, Россия	29,7±5,1	20,8±2,2	69,7	5,2		109,0
к-2347 Syła, Дания	28,5±2,6	21,2±1,6	70,0	5,3	101,8	110,2
к-2087 White Icicle, Чили	38,0±7,2	22,2±4,2	58,4	5,7	109,9	119,1
НСР ₀₅	2,7	1,9		0,6		
Среднее по V группе	37,4±3,5	26,4±2,9	70,6	6,6	79,5	
St.к-1667 Красный великан, Россия	43,7±4,2	33,0±2,3	75,6	8,3		125,0
к-2231 Vates' long scarlet, Эфиопия	38,4±2,0	30,1±2,7	78,4	7,5	90,7	114,0
к-2187 Местный, Азербайджан	50,1±9,1	32,1±5,5	64,1	8,0	96,7	121,6
НСР ₀₅	3,2	2,2		0,5		
Среднее по VI группе	41,5±4,6	34,5±4,6	83,1	8,6	110,3	
St.к-1666 Вировский белый, Россия	41,8±9,0	30,9±7,0	73,9	7,8		90,3
к-1923 Местный, Китай	35,1±6,0	31,3±4,6	89,2	7,8	100,2	90,9
к-2106 White globe Hailstone, Чили	42,8±4,9	34,8±3,4	81,3	8,7	111,6	101,3
НСР ₀₅	3,3	3,1		0,8		

Результаты исследования. Лимитирующими факторами для полноценного развития растений редиса и редьки в весенне-летний период Ленинградской области являются температура и длина светового дня. В нашем опыте изучаемые образцы редиса подвергались воздействию обоих факторов: температура на протяжении всего роста и развития растений была в пределах 14-16°C днем и 7,5-10°C ночью, что способствовало яровизации растений, продолжительность светового дня была выше 18 часов. Для редьки лимитирующий фактор был только один – длина дня (от 18,9 до 16,9 часа), что позволило выделить устойчивые к стеблеванию образцы.

Изучаемые образцы редиса коллекции ВИР отнесены к разным группам по скорости созревания. Раннеспелыми оказались сорта первой, второй и третьей групп. Они формировали товарные корнеплоды на 24-26 день. Некоторые образцы: Cherry Belle (к-2133), Саха (к-2343), Safir (к-2371) – были готовы к уборке уже через 21-23 дня.

Масса корнеплода образцов первой группы: Ранний шарлаховый шар (к-1566, США) - 22,0 г; Cherry Belle (к-2133, Танзания) - 20,2 г; Местный (к-2196, Ливан) - 21,3 г; Helios (к-2360, Чехия) - 20,0 г – превышали стандарт (15,7 г) в 1,35 раза и среднее по группе (16,4 г) в 1,25 раза. Отношение массы корнеплода к массе растения было выше 77% почти у всех образцов первой группы, кроме образца Саха (к-2343, Исландия) – 64,6%. По урожайности выделились образцы Ранний шарлаховый шар из США (к-1566) – 5,5 кг/м² (139% к стандарту), Местный из Ливана (к-2196) – 5,3 кг/м² (135,2% к стандарту) и образец с корнеплодом желтого цвета Helios (к-2360, Чехия) – 5,0 кг/м² (127% к стандарту). Все представленные образцы первой группы (табл. 2) имели высокие товарные качества и созревали одновременно.

Растения второй группы также обладали высокими товарными качествами, но при запаздывании с уборкой большинство корнеплодов быстро становились дряблыми. Образец National rond rose about blank из Алжира (к-2156) был устойчив к стеблеванию в условиях длинного дня. Из 8 изучаемых образцов второй группы особенно выделился Местный из Азербайджана (к-2130), который имел большую массу корнеплода (20,7 г) и урожайность (5,2 кг/м²). Также во второй группе высокая урожайность была у образцов Rabanito (к-2402, Аргентина) – 4,8 кг/м² (160,3% к стандарту) и Rund rosen rod Vitspetsig H.G. (к-2380, Швеция) – 4,5 кг/м² (149,3% к стандарту).

Растения третьей группы были готовы к уборке на 25-28 день, но при достижении товарной спелости большинство образцов образовывали цветonoсный стебель и ухудшалось качество корнеплода. По урожайности из всех образцов выделился Местный из Аргентины (к-2245) – 4,4 кг/м² (112,4% к стандарту). Урожайность остальных образцов была ниже или близка к стандарту (3,9 кг/м²), например, French Breakfast из Пакистана (к-1939) – 3,9 кг/м².

Четвертую группу составляли среднеспелые (30-34 дня) образцы с длинным белым корнеплодом веретеновидной формы. Средняя масса корнеплода по группе составляла 19,4 г. Наиболее урожайными были растения образца White Icicle из Чили (к-2087) – 5,7 кг/м² (109,9% к стандарту). Большинство образцов из этой группы были поражены гнилью, что сильно ухудшало качество и внешний вид корнеплода.

Растения пятой группы образовывали крупные, длинные, красные корнеплоды на 35-40 день. Образцы имели высокую массу корнеплода, причем самая высокая масса была у стандартного сорта, Красный великан (к-1667, Россия) – 33,0 г, также он был самым урожайным – 8,3 кг/м².

Шестая группа включала образцы с белым круглым корнеплодом, достигающие товарной спелости на 31-35 день. Растения были устойчивы к длинному световому дню и долго сохраняли на корню товарные качества (не теряли вкус, мякоть не дряблела, кожица не грубела), кроме образца White globe Hailstone (к-2106, Чили). Все представленные образцы этой группы имеют массу корнеплода выше 30 г, отношение массы корнеплода к массе растения выше 70%. Урожайность в пределах 7,8-8,7 кг/м².

Только 9 образцов редьки сформировало корнеплоды при летнем посеве, остальные сразу перешли к цветению.

Среди представленных образцов (табл.3) выделились по урожайности японские редьки (дайконы): сорт Петербургский – 1,4 кг/м² (155,6% к средней), Eifuku (к-2133, Япония) – 1,3 кг/м² (144,4% к средней), Eifuku 2 (к-2134, Япония) – 1,1 кг/м² (122,2% к средней); и китайская редька (лоба) Shinmyeong из Ю. Кореи (к-2178) – 1,4 кг/м² (155,6% к средней).

Таблица 3. Продуктивность изучаемых образцов редьки коллекции ВИР (Пушкин, 2016 г.)

Вариант	Сортотип	Масса растения (M1), г	Масса корнеплода (M2), г	M2/M1, %	Урожайность, кг/м ²	% к ср. урожайности по образцам, %	Цветущность, %
Среднее по образцам		153,2±19,1	102,9±14,8	67,2	0,9		
к-2163 Майская белая, Россия	Летняя белая округлая	53,6±2,2	35,8±2,0	66,8	0,3	33,3	100
к-1833 Одесская 5, Белоруссия	Летняя белая округлая	129,2±17,7	76,5±21,5	59,2	0,7	85,5	8
к-1816 Белозеленая, Казахстан	Зеленая цилиндрическая	121,0±28,8	78,1±18,5	64,5	0,7	85,5	45
к-2014 Местная, Ирак	Красная овальная цельнолистная	166,3±9,4	94,3±37,1	56,7	0,9	100	100
к-2178 Shinmyeong, Ю. Корея	Белая длинноцилиндрическая	192,0±46,3	149,3±39,5	77,8	1,4	155,6	38
к-2033 Turnip, Япония	Цилиндрический тонкий	154,7±30,3	85,9±23,7	55,5	0,8	88,9	39
к-2134 Eifuku 2, Япония	Цилиндрический утолщенный	169,4±32,7	120,5±27,4	71,1	1,1	122,2	31
к-2133 Eifuku, Япония	Цилиндрический утолщенный	180,7±35,3	135,5±27,1	75,0	1,3	144,4	9
сорт Петербургский НСР ₀₅	Цилиндрический тонкий	211,9±42,4	150,3±34,6	70,9	1,4	155,6	0
		10,5	7,6		0,06		

Выводы. Таким образом, при изучении коллекции редиса и редьки наблюдалось большое разнообразие по морфологическим признакам, скороспелости и продуктивности при летнем сроке выращивания.

У редиса группы сортотипов значительно различались по изученным параметрам. Скороспелыми были образцы первой, второй и третьей групп. Среди них выделились наиболее скороспелые образцы, формирующие товарный корнеплод на 21-23 день: Cherry Belle (к-2133, Танзания), Саха (к-2343, Исландия), Safir (к-2371, Дания).

Наиболее урожайными были образцы пятой и шестой групп: средняя урожайность составляла 6,6 кг/м² и 8,6 кг/м². В пределах первой группы выделились по урожайности образцы: Ранний шарлаховый шар (к-1566, США) – 5,5 кг/м², Местный (к-2196, Ливан) – 5,3 кг/м², Cherry Belle (к-2133, Танзания) – 5,1 кг/м² и Helios (к-2360, Чехия) – 5,0 кг/м²; среди второй группы: Местный (к-2130, Азербайджан) – 5,2 кг/м² и Rabanito (к-2402, Аргентина) – 4,2 кг/м²; в остальных группах выделились: Местный (к-2245, Аргентина) – 4,4 кг/м², White Icicle (к-2087, Чили) – 5,7 кг/м², Красный великан (к-1667, Россия) – 8,3 кг/м² и White globe Nailstone (к-2106, Чили) – 8,7 кг/м².

Установлены источники устойчивости к раннему стеблеванию среди редисов: National round rose about plank (к-2156, Алжир), Cherry Belle (к-2133, Танзания), позднеспелые китайские образцы с цилиндрической формой корнеплода – Местный (к-2187, Азербайджан), Красный великан (к-1667, Китай) и Местный (к-1923, Китай).

По комплексу признаков при летнем сроке выращивания выделились образцы редиса типа Сакса Cherry Belle (к-2133) и Местный (к-2196), Местный типа Вировский белый (к-

1923) и типа Полукрасный-полубелый National round rose about blank (к-2156), рекомендуемые в селекции на урожайность, устойчивость к раннему стеблеванию.

В результате проведения опыта выделились устойчивые к стеблеванию в условиях длинного дня формы редьки. Сорт Петербургский не имел цветущих растений, сорта Одесская 5 (к-1833, Белоруссия) и Eifuku (к-2133, Япония) имели низкий процент цветущности – 8-9%. Среди представленных образцов редьки наибольшей урожайностью обладали японские редьки: Петербургский - 1,4 кг/м² (155,6% к средней), Eifuku (к-2133, Япония) – 1,3 кг/м² (144,4% к средней), Eifuku 2 (к-2134, Япония) – 1,1 кг/м² (122,2% к средней) и китайская редька (лоба) – Shinmyeong (к-2178, Ю. Корея) - 1,4 кг/м² (155,6% к средней).

Литература

1. **Сазонова Л.В., Власова Э.А.** Корнеплодные растения (морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редис, редька). – Л.: Агропромиздат. ЛО, 1990 – С. 60-72.
2. **Шебалина М.А., Сазонова Л.В.** Корнеплодные растения // Культурная флора СССР. Т.18. – Л.: Агропромиздат, ЛО, 1985. – С. 156-324.
3. **Леунов В.И.** Русская редька // Приусадебное хозяйство. – № 1. – 2012. – С. 35-37.
4. **Циунель А.А.** Целебные свойства редьки // Уральский садовод. № 20. – 2012.
5. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985.
6. **Руководство по апробации** овощных культур и кормовых корнеплодов / Под ред. Д.Д.Брежнева. – М.: Колос, 1982. – С. 324-350.

Literatura

1. **Sazonova L.V., Vlasova E.A.** Korneplodnye rasteniya morkov', selderey, petrushka, pasternak, redis, red'ka. – L.: Agropromizdat. LO, 1990 – S. 60-72.
2. **Shebalina M.A., Sazonova L.V.** Kulturnaya flora SSSR.– L.: Agropromizdat, LO, 1985. – S. 156-324.
3. **Leunov V.I.** Russkaya red'ka // Priusadebnoe hozyaistvo. – № 1. – 2012. – S. 35-37.
4. **Ciunel A.A.** Celebnye svoistva red'ki // Ural'skii sadovod. № 20. – 2012.
5. **Dospekhov B.A.** Metodica polevogo opyta – M.: Agropromizdat, 1985.
6. **Brezhnev D.D.** Rukovodstvo po aprobacii ovoshnykh kultur i kormovykh korneplodov– M.: Kolos, 1982. – s. 324-350.

УДК 635

Аспирант **Т.А. ЛАВРИЩЕВА**
(СПбГАУ, avlavr@rambler.ru)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ САЛАТА ЦИКОРНОГО ЭНДИВИЯ В ВЕСЕННЕ-ЛЕТНЕМ ОБОРОТЕ В ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Овощеводство, салатные культуры, салат цикорный эндивий, сорт

Салат цикорный эндивий (*Chichorium endivia L.*) – однолетнее или двулетнее растение семейства астровых, в диком виде не установленное, происходит из Индии, затем через Египет был завезен в Средиземноморье. С XVII века выращивается в Европе. В настоящее время популярная культура в Европейских странах и США [1].

Продуктовая часть – розетка листьев. Листья салата цикорного содержат белок, сахара, аскорбиновую кислоту и витамины группы В, провитамин А, соли калия, кальция и

железа, а также ценные вещества инулин и глюкозид интибин (придает листьям горечь), благотворно влияющие на процессы пищеварения, обмен веществ, деятельность нервной и сердечно-сосудистой системы. В листьях эндивия содержится инулин, наиболее ценен для людей, страдающих диабетом [2].

Листья эндивия мелкокурчавые, сильно изрезанные, волнистые, узкие, окраска листьев – от зеленой и желтой до красноватой. У салата цикорного эндивий есть разновидность эскарюл, с листьями чаще всего цельнокрайними, с широкой пластинкой.

Растения образуют крупную розетку листьев. Стебель прямостоячий, ветвистый, высотой до 1-1,2 м. Цветки мелкие, обоеполые, собраны в соцветия – корзинки голубой или светло-голубой окраски. Растения перекрестноопыляющиеся, пыльца переносится насекомыми. Скрещивание может быть как между сортами, так и между разновидностями. Семена мелкие, светло-серые, ребристые.

Растение холодостойкое, переносит осенние заморозки до -3°C . Однако пониженные температуры весной при раннем сроке посева или посадке рассады могут вызвать преждевременную цветущность. У сортов с интенсивной красной пигментацией листьев устойчивость к холоду больше, чем у сортов со слабо выраженной антоциановой пигментацией [3].

Эндивий требователен к почвенному плодородию и влажности. Целесообразно выращивать его весной или осенью при коротком дне. Летом длинный световой день ускоряет образование цветоносов. [4].

В России эндивий – малораспространенная культура. Выращивается на участках индивидуального землепользования. В последние годы появились новые сорта эндивия.

Агробиологическая оценка сортов эндивия в осеннем обороте приведена нами в работе [5].

Цель исследований – дать сравнительную оценку сортов эндивия в весеннем обороте в пленочных теплицах.

Материал, методы и объекты исследований. Работа проводилась в 2014-м и 2016 годах. Для исследований были привлечены сорта из коллекции ВНИИР им. Н.И. Вавилова и селекционно-семеноводческой фирмы «Седек».

1. Доктор диабета, НПФ «Седек» (контроль).
2. Crespa Fina siempre blanca.
3. Green curled.
4. Frisee d Olivet.
5. Broad Betavian full hearted.
6. Cornet d Anjou.
7. Frisse grosse pommat seule.
8. Scarola bionda.

Работа проводилась на опытном поле СПбГАУ в пленочных теплицах. Посев на рассаду проводили в середине апреля в теплицу с техническим обогревом, посадку – во второй половине мая в пленочные теплицы на солнечном обогреве. Схема посадки 20х20 см.

Во время вегетации растений определяли высоту, количество листьев, диаметр розетки, ассимиляционную поверхность.

Результаты исследований. В начале вегетации мелкие растения сформировали сорта Доктор диабета, Crespa Fina siempre blanca и Scarola bionda. Крупные растения были у сортов Green curled, Broad Betavian full hearted, Cornet d Anjou и Frisse grosse pommat seule.

К окончанию вегетации высокие растения с крупной розеткой сформировали сорта Доктор диабета и Cornet d Anjou, высота 51 см и 47 см, диаметр розетки у обоих сортов 47 см. Низкие растения с широкой розеткой были у сорта Crespa Fina siempre blanca, высота 38 см и диаметр розетки 46 см. Высокие растения с узкой розеткой сформировали сорта Green curled, Frisee d Olivet и Frisse grosse pommat seule, высота растений 44, 42 и 42 см, диаметр розетки – 34, 32 и 32 см соответственно. Компактные растения были у сорта Broad Betavian full hearted.

По количеству листьев выделились сорта Crespa Fina siempre blanca – 47,4 и Green curled – 40,8 листьев. Наименьшее количество листьев было у сорта Доктор диабета – 13,2. Близким количеством листьев отличились сорта

Broad Betavian full hearted и Cornet d Anjou (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Биометрические показатели цикорного салата эндивия, 2014 г.

Сорт	09.06.2014			05.07.2014		
	высота растения, см	диаметр розетки, см	количество листьев, шт	высота растения, см	диаметр розетки, см	количество листьев, шт
Доктор диабета	8	8	4,6	51	47	13,2
Crespa Fina siempre blanca	7	12	7,4	38	46	47,4
Green curled	18	31	10,8	44	34	40,8
Frisee d Olivet	9	19	8,6	42	32	33,2
Broad Betavian full hearted	16	32	10,4	35	25	21,0
Cornet d Anjou	18	28	7,8	47	47	20,6
Frisse grosse pommat seule	20	25	10,0	42	32	25,0
Scarola bionda	7	7	3,4	43	38	29,0

Условия выращивания цикорного салата эндивия в 2016 году были менее благоприятными. В начале вегетации была более низкая температура, во второй половине вегетации наблюдались резкие колебания температуры при обильных осадках. Через две недели после посадки все сорта незначительно отличались по высоте, от 8 см сорт Crespa Fina siempre blanca до 12 см сорт Доктор диабета и Green curled. Диаметр розетки был близким у сортов Crespa Fina siempre blanca, Broad Betavian full hearted и Frisse grosse pommat seule – 22 -23 см. Компактной розеткой отличился сорт Доктор диабета. Больше листьев сформировали сорта Crespa Fina siempre blanca и Frisee d Olivet - 6,3 и 6,0 листьев, наименьшее количество листьев отмечено у сорта Cornet d Anjou – 4,6.

К периоду уборки наиболее высокая розетка была у сорта Доктор диабета -53 см, у остальных сортов различия по высоте розетки незначительные. Диаметр розетки сформировался близким у всех сортов кроме сортов Crespa Fina siempre blanca и Scarola bionda - 36 и 37 см. По количеству листьев выделились сорта Green curled - 42,4 и Crespa Fina siempre blanca – 39,7, наименьшее количество листьев было у сорта Доктор диабета - 13,2 и сорта Cornet d Anjou – 19,5 (табл. 2).

Наиболее крупные розетки в 2014 году сформировал сорт Crespa Fina siempre blanca – 391 г, урожайность 9,77 кг/м², близкие показатели у сортов Green curled – масса розетки 353 г и урожайность 8,83 кг/м² и Scarola bionda – масса розетки 328 г и урожайность 8,20 кг/м². Мелкие розетки были у сортов Доктор диабета – 112 г и урожайность 2,81 кг/м² и Broad Betavian full hearted – 174 г и урожайность 4,34 кг/м².

В 2016 году наиболее крупная розетка сформировалась у сорта Scarola bionda, масса розетки 291 г и урожайность 7,27 кг/м². Мелкие розетки были у сорта Доктор диабета – 73 г, урожайность 1,81 кг/м². Некрупные розетки у сортов Crespa Fina siempre blanca и Frisse grosse pommat seule – 131 г и 135 г, урожайность 3,27 кг/м² и 3,38 кг/м². Близкие по массе розетки у сортов Green curled, Frisee d Olivet, Broad Betavian full hearted и Cornet d Anjou.

Т а б л и ц а 2. Биометрические показатели цикорного салата эндивия, 2016 г.

Сорт	07.06.2016			05.07.2016		
	высота растения, см	диаметр розетки, см	количество листьев, шт	высота растения, см	диаметр розетки, см	количество листьев, шт
Доктор диабета	12	15	5,2	53	46	13,2
Crespa Fina siempre blanca	8	22	6,3	33	36	39,7
Green curled	12	19	5,9	27	46	42,4
Frisee d Olivet	10	18	6,0	31	46	27,9
Broad Betavian full hearted	10	23	4,9	35	47	30,5
Cornet d Anjou	10	20	4,6	33	45	19,5
Frisee grosse pommat seule	11	22	5,6	30	43	34,2
Scarola bionda	9	19	4,9	29	37	28,7

Высокая урожайность за два года исследований была у сорта Scarola bionda – 7,74 кг/м², наиболее низкая у сорта Доктор диабета – 2,31 кг/м², урожайность более 6 кг/м² у сортов Green curled и Crespa Fina siempre blanca, урожайность от 5 кг/м² до 6 кг/м² у сортов Frisee d Olivet и Cornet d Anjou (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Продуктивность цикорного салата эндивия, 2014 и 2016 гг.

Сорт	2014г		2016г		средняя урожайность, кг/м ²
	масса розетки, г	урожай-ность, кг/м ²	масса розетки, г	урожай-ность, кг/м ²	
Доктор диабета	112	2,81	73	1,81	2,31
Crespa Fina siempre blanca	391	9,77	131	3,27	6,52
Green curled	353	8,83	173	4,33	6,58
Frisee d Olivet	287	7,18	190	4,76	5,97
Broad Betavian full hearted	174	4,34	172	4,30	4,32
Cornet d Anjou	255	6,38	192	4,80	5,59
Frisee grosse pommat seule	228	5,71	135	3,38	4,55
Scarola bionda	328	8,20	291	7,27	7,74
HCP ₀₅		0,49		1,48	

Содержание сухого вещества колебалось от 11,64% у сорта Доктор диабета до 6,66% и 6,69% у сортов Cornet d Anjou и Scarola bionda, высоким содержанием сухого вещества отличились сорта Green curled и Frisee grosse pommat seule – 10,17% и 9,73%.

Высоким содержанием хлорофилла отличились сорта Доктор диабета – 111 мг/100г, Cornet d Anjou – 129,1 мг/100 г и Broad Betavian full hearted -106,2 мг/100г, низкое содержание хлорофилла у сортов Green curled и Frisee d Olivet – 62,1 мг/100 и 70,6 мг/100 г. Соотношение хлорофилла α и β у большинства сортов 1:1,3 кроме сорта Crespa Fina siempre blanca, где соотношение 1:1.

Высокое содержание каротиноидов отмечено у сорта Cornet d Anjou – 17,2 мг/100г, низкое у сортов Green curled и Scarola bionda – 7,0 мг/100г и 7,8мг/100г (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Биохимический состав цикорного салата эндивия, 2014 г.

Сорт	Сухое вещество, %	Пигменты, мг/100г			
		хлорофилл			каротиноиды
		общий	α	β	
Доктор диабета	11,64	111,0	48,8	62,2	13,6
Crespa Fina siempre blanca	7,86	86,3	42,2	44,1	11,0
Green curled	10,17	62,1	27,0	35,1	7,0
Frisee d Olivet	9,13	70,6	30,7	39,9	9,2
Broad Betavian full hearted	8,40	106,2	45,1	61,1	12,5
Cornet d Anjou	6,66	129,1	54,8	74,3	17,2
Frisse grosse pommat seule	9,73	83,1	35,5	47,6	9,3
Scarola bionda	6,69	74,2	31,5	42,7	7,8

При выращивании в 2016 г. содержание сухого вещества и хлорофилла было ниже, чем в 2014 г. Высокое содержание сухого вещества – 8,78% и хлорофилла 71,6 мг/100г было у сорта Доктор диабета, у остальных сортов различия по содержанию сухого вещества были незначительными. Сохранилась закономерность по содержанию хлорофилла, более высокое содержание хлорофилла отмечено у сортов Broad Betavian full hearted и Cornet d Anjou. Изменилось соотношение хлорофилла, увеличилось содержание хлорофилла α . Незначительные изменения по сравнению с 2014 г. по содержанию каротиноидов (табл. 5).

Т а б л и ц а 5. Биохимический состав цикорного салата эндивия, 2016 г.

Сорт	Сухое вещество, %	Пигменты, мг/100г			
		хлорофилл			каротиноиды
		общий	α	β	
Доктор диабета	8,78	71,6	42,5	29,1	14,0
Crespa Fina siempre blanca	5,49	49,4	29,0	20,4	9,5
Green curled	5,31	38,9	23,3	15,6	7,5
Frisee d Olivet	5,74	41,0	24,2	16,8	8,0
Broad Betavian full hearted	6,01	63,9	38,0	25,9	12,2
Cornet d Anjou	6,09	60,1	36,2	23,9	11,3
Frisse grosse pommat seule	5,69	44,0	26,3	17,7	8,5
Scarola bionda	5,57	48,4	29,4	19,0	9,6

Выводы:

1. При выращивании цикорного салата эндивия в весенне-летнем обороте в пленочных теплицах наиболее продуктивными сортами в 2014 г. оказались Crespa Fina siempre blanca – 9,77 кг/м²; Green curled – 8,83 кг/м² и Scarola bionda – 8,20 кг/м². В 2016 г., вследствие неблагоприятных погодных условий, урожайность всех изученных сортов была ниже. Наибольшей продуктивностью в 2016 г. обладал сорт Scarola bionda – 7,27 кг/м².

2. Неблагоприятные условия 2016 г. привели к снижению содержания сухого вещества по сравнению с 2014 г. в растениях всех изучаемых сортов. Наиболее резкое снижение этого показателя было выявлено у сортов Green curled (в 1,9 раза), Frisse grosse pommat seule (в 1,7 раза) Frisee d Olivet (в 1,6 раза).

3. Максимальное содержание хлорофилла в растениях в 2014–м и в 2016 годах выявлено у сортов Cornet d Anjou, Доктор диабета и Broad Betavian full hearted. Но если в 2014 г. содержание хлорофилла у этих сортов составило 129,1; 111,0 и 106,2 мг/100 г, то в неблагоприятном по погодным условиям 2016 году – 60,1; 71,6 и 63,9 мг/100 г соответственно.

4. Наибольшее содержание каротиноидов в растениях выявлено у сортов Cornet d Anjou, Broad Betavian full hearted и Доктор диабета. По годам исследований содержание каротиноидов существенно не изменилось.

Л и т е р а т у р а

1. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. – Л.: Колос, 1964. – 790 с.
2. Гусев А.М. Целебные овощные растения // Цикорные салаты – эндивий и эскарюол. – М.: Изд. МСХА, 1991. – С. 142-144.
3. Брызгалов В.А. Овощеводство защищенного грунта. – М-Л.: ОГИЗ, 1934. – 414 с.
4. Лудиллов В.А., Иванова М.И. Все об овощах: Полный справочник. – М.: Фитон. 2010. – 424 с.
5. Осипова Г.С., Лаврищева Т.А. Агробиологическая оценка сортов салата цикорного в осеннем обороте плёночных теплиц Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 45. – С. 25-29.

L i t e r a t u r a

1. Zhukovsky P.M. Kulturniye rasteniya i ih sorodich. – L.: Kolos, 1964. – 790 s.
2. Gusev A.M. Tselebnie ovoshchnie kultury // Tsikornie salaty – endiviy i eskariol. – M., 1991 – С. 142-144
3. Bryzgalov V.A. Ovoshevodstvo zaschischnogo grunta. – M-L.: OGIZ, 1934. – 414 s.
4. Ludilov V.A., Ivanova M.I. Vsyo ob ovoschah. Polny spravochnik. – M.: Fiton, 2010. – 424 s.
5. Osipova G.S., Lavrishcheva T.A. Agrobiologicheskaya otsenka sortov salata tsikornogo v osennem oborote plyonocnyh teplits Leningradskoy oblasti // Izvestia SPbGAU. – 2016. – №45. – S. 25-29.

УДК 634.725:631.526

Доктор с.-х наук **Г.П. АТРОЩЕНКО**
(СПбГАУ, atoschenko-G.P@mail.ru)
Научный сотрудник **Н.А. ПУПКОВА**
(ФИЦВИГРР им. Н.И. Вавилова (ВИР),
pupkova natalia @yandex.ru)
Аспирант **К.А. ВОЛКОВА**
(СПбГАУ, ksyunehka1990@mail.ru)

ОЦЕНКА СОРТОВ КРЫЖОВНИКА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В САДОВОДСТВЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Крыжовник, сорта, зимостойкость, грибные болезни, шиповатость побегов

Крыжовник известен на Руси с XI века, именно в то время его начали выращивать в монастырских садах. В травниках он упоминался под названиями «берсень», «ковин», «агрыс». В XIII веке крыжовник появился в садах Франции, которая дала ему путевки во все страны Европы. Крыжовник на Северо-Западе РФ – наиболее урожайная культура среди ягодников. В народе его издавна называют «северным виноградом» за высокую продуктивность, вкусовые качества и разнообразие окраски ягод. По вкусу ягод и содержанию в них разнообразных питательных веществ лучшие сорта крыжовника действительно не уступают многим сортам винограда. Крыжовник выгодно отличается от других плодовых и ягодных растений тем, что его плоды пригодны для употребления в различной степени зрелости: зеленые (незрелые) – наиболее ранние после ревеня, не встречающий конкурентов материал для консервирования, а также для пирогов,

подливки; полужелтые – для приготовления варенья; зрелые – прекрасный десерт для потребления в свежем виде, а также для приготовления соков, мармелада и др. [1].

Несмотря на достоинства крыжовник не получил достаточно широкого признания и распространения. Это отчасти связано с низкой реализационной ценой ягод, трудоемкостью их сбора и ухода за кустами из-за шиповатости, с большой побегообразовательной способностью и слабой устойчивостью к мучнистой росе, а также слабо налаженной промышленной переработкой.

В большинстве регионов России имеются благоприятные почвенно-климатические условия для промышленной культуры крыжовника. Достаточное количество осадков на Северо-Западе РФ (в среднем 600 мм в год), значительный снеговой покров (от 30 до 50 см) и сравнительно мягкий зимний период (за исключением отдельных суровых зим) создают в общем благоприятные условия для культуры крыжовника в этом регионе.

В России крыжовник выращивается более чем на 8 тыс. га, преимущественно около крупных городов. В основном крыжовник является культурой фермерских, приусадебных хозяйств и коллективных садоводств [2].

Для расширения площадей под промышленными насаждениями крыжовника, а также для любительского садоводства необходимо внедрять крупноплодные, сферотекоустойчивые, бесшипные или слабошиповатые сорта.

Цель исследования. Целью наших исследований явилась хозяйственно-биологическая оценка сортов крыжовника и выделение лучших генотипов для селекции и практического использования в садоводстве Ленинградской области.

Материалы, методы и объекты исследования. Исследования проводили в учебно-опытном саду Санкт-Петербургского государственного аграрного университета и на коллекционном участке крыжовника Павловской опытной станции ВИР в 2014-2016 гг. Посадка сортов крыжовника на Павловской опытной станции ВИР произведена осенью 2013 г, в учебно-опытном саду СПбГАУ – осенью 2014 г. двухлетними саженцами. Размещение сортообразцов рендомизированное, повторность 3- кратная, по 3 куста в каждой. В качестве контроля использовали районированный сорт Краснославянский. Схема размещения растений – 3 х 1 м. Учеты и наблюдения проводили согласно методике «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [4].

Объектами исследований являлись 26 сортов крыжовника различных селекционных учреждений: Английский желтый, Аристократ, Балтийский, Белорусский сахарный, Белые ночи, Гаркате, Изабелла, Командор, Краснославянский, Ласковый, Машека, Пушкинский, Родник, Розовый, Романтика, Русский, Садко, Северный капитан, Серенада, Сеянец Лефора, Сливовый, Темно-зеленый Мельникова, Хиннонмайи Страин (Hinnonmati Strain) , Челябинский слабошиповатый, Черносливовый, Эридан. Сорта Белорусский сахарный, Машека выведены в Институте плодоводства НАН Беларуси, Хиннонмайи Страин – в Финляндии, а остальные – в России.

Результаты исследования. Установлено, что в Ленинградской области средние сроки наступления основных фенологических фаз растений крыжовника колеблются в зависимости от сорта и климатических условий в следующих пределах:

начало вегетации – вторая-третья декада апреля;

начало цветения – первая-вторая декада мая;

начало созревания ягод – вторая-третья декада июля;

полное созревание ягод – первая-вторая декада августа;

конец роста побегов – третья декада августа-первая декада сентября;

начало листопада – вторая декада августа-первая декада сентября;

конец листопада – сентябрь.

По срокам созревания ягод проведена группировка сортов:

раннего срока созревания – Белые ночи, Пушкинский, Родник, Сеянец Лефора, Сливовый, Темно-зеленый Мельникова, Челябинский слабошиповатый;

среднего срока созревания – Аристократ, Английский желтый, Балтийский, Белорусский сахарный, Гаркате, Изабелла, Командор, Краснославянский, Ласковый, Машека, Розовый, Русский, Северный капитан, Хиннонмайти Страйн, Черносливовый;

позднего срока созревания – Романтика, Садко, Серенада, Эридан.

Очень ценны ранние и поздние сорта, которые продлевают срок потребления свежих ягод. Результаты фенологических наблюдений показали, что все изучаемые сорта соответствуют сезонным ритмам, формируют урожай ягодной продукции и укладываются в период вегетации Ленинградской области.

Зимостойкость – один из важнейших хозяйственных признаков, характеризующих адаптивность сорта к конкретным почвенно-климатическим условиям. Повреждения морозом вегетативных и генеративных органов крыжовника наблюдаются в суровые малоснежные зимы, при поражении растений болезнями и вредителями, при посадке на открытых или низких местах. Особенно подвержены действию холодных ветров склоны северной и восточной экспозиции. При отсутствии снегового покрова корневая система крыжовника очень чувствительна к низким температурам [1].

Зимний период 2014-2015 г. был благоприятный для перезимовки растений крыжовника. Слабое подмерзание (0,3-0,7 балла) отмечено на сортах Белорусский сахарный, Гаркате, Родник. Условия зимнего периода 2015-2016 г. были менее благоприятными для перезимовки растений крыжовника. Отсутствие снежного покрова в декабре 2015 г. – первой декады января 2016 г., а затем последовавшие сильные морозы оказали заметное влияние на зимостойкость ряда сортов крыжовника (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Зимостойкость сортов крыжовника (2015-2016 гг.)

Сорт	Подмерзание растений, балл		Сохранность растений, %
	2015 г.	2016 г.	
Английский желтый	0	0,3	100
Аристократ	0	0	100
Балтийский	0	0	100
Белорусский сахарный	0,3	0,7	100
Белые ночи	0	0,4	100
Гаркате	0,5	1,5	100
Изабелла	0	0,2	100
Командор	0	0,5	100
Краснославянский (к)	0	0,5	100
Ласковый	0	0,4	100
Машека	0	0	100
Пушкинский	0	0	100
Родник	0,7	2,0	100
Розовый	0	0,5	100
Романтика	0	0	100
Русский	0	0,7	100
Садко	0	0,5	100
Северный капитан	0	0,7	100
Серенада	0	0	100
Сеянец Лефора	0	0,4	100
Сливовый	0	0,5	100
Темно-зеленый Мельникова	0	0	100
Хиннонмайти Страйн	0	1,0	100
Челябинский слабошиповатый	0	0	100
Черносливовый	0	0,2	100
Эридан	0	0	100

Наиболее сильное подмерзание кустов крыжовника отмечено на сортах Родник (2,0 балла) и Гаркате (1,5 балла). Не отмечено подмерзаний на сортах Аристократ, Балтийский, Машека, Пушкинский, Романтика, Серенада, Темно-Зеленый Мельникова, Челябинский слабошиповатый, Эридан. На контрольном сорте Краснославянский подмерзание ветвей составило 0,5 балла.

Наиболее вредоносными грибными болезнями крыжовника на Северо-Западе являются: американская мучнистая роса (*Sphaerotheca mors-uvae* (Schw) Berk. et Curt), антракноз (*Pseudopeziza ribis* Kleb.), септориоз (*Septoria ribis* Lesm.) [3].

За годы исследований климатические условия были неблагоприятными для развития американской мучнистой росы. В 2015 г. слабое поражение американской мучнистой росой наблюдалось на кустах сортов Балтийский, Белорусский сахарный, Краснославянский (0,4-1,0 балл). На остальных изучаемых сортах заболевание не проявилось. В 2016 г. на всех сортах поражение американской мучнистой росой не отмечено.

Широкое распространение на кустах крыжовника получили за годы исследований листовые пятнистости – антракноз и септориоз. Наиболее пораженными этими заболеваниями оказались сорта: Аристократ, Английский желтый, Белые ночи, Командор, Пушкинский, Садко, Серенада, Челябинский слабошиповатый, Эридан. На этих сортах степень поражения листовыми пятнистостями колебалась от 3,0 до 3,8 балла.

Наименьшая степень поражения листовыми пятнистостями (1,0-1,5 балла) отмечена у сортов: Изабелла, Краснославянский, Родник, Сеянец Лефора, Хиннонмайти Страйн.

Шиповатость побегов – большой недостаток растений крыжовника, особенно крупноплодных и наиболее вкусных сортов европейской группы. Выращивание слабошиповатых и бесшипных сортов значительно повышает рентабельность производства крыжовника за счет снижения трудовых затрат на проведение агротехнического ухода, размножение, уборку урожая и т.д. [5].

В зависимости от сорта шипы бывают одиночными (простыми) или 2-5 отдельными. Наиболее крупные шипы развиваются в узлах однолетних побегов (у основания почек). Более мелкими, тонкими шипами (шипиками) бывают покрыты междоузлия, особенно в нижней части сильно растущих побегов.

В 2016 г. проведена оценка сортов крыжовника на шиповатость побегов изучаемых сортов. Определение шиповатости проводили на приростах прошлого года, после затухания на кустах ростовых побегов. Сорта крыжовника вступили в первое плодоношение. К группе слабошиповатых относили сорта с коэффициентом шиповатости менее 0,4; к среднешиповатым – 0,41- 0,7; сильношиповатых – более 0,7. Данные о шиповатости побегов сортов крыжовника представлены в табл. 2.

По шиповатости побегов крыжовника проведена группировка сортов:

сильношиповатые – Балтийский, Белые ночи;

среднешиповатые – Английский желтый, Белорусский сахарный, Гаркате, Изабелла, Краснославянский, Машека, Романтика, Русский, Сливовый, Темно-зеленый Мельникова, Хиннонмайти Страйн;

слабошиповатые – Аристократ, Командор, Ласковый, Пушкинский, Родник, Розовый, Садко, Северный капитан, Серенада, Сеянец Лефора, Челябинский слабошиповатый, Черносливовый, Эридан.

Масса ягоды – один из важнейших показателей сорта. Наиболее крупноплодными сортами (средняя масса > 3,0 г) оказались Белорусский сахарный, Краснославянский, Садко, Серенада, Сливовый, Черносливовый, Эридан. Более мелкую ягоду (< 2,0 г) сформировали сорта: Балтийский, Челябинский слабошиповатый.

Т а б л и ц а 2. Шиповатость побегов сортов крыжовника (2016 г.)

Сорт	Коэффициент шиповатости менее 0,4	Коэффициент шиповатости 0,41-0,7	Коэффициент шиповатости более 0,7
Аристократ	0,25		
Английский жёлтый		0,50	
Балтийский			1,08
Белорусский сахарный		0,60	
Белые ночи			0,87
Гаркате		0,54	
Изабелла		0,60	
Командор	0,10		
Краснославянский (к)		0,58	
Ласковый	0,27		
Машека		0,60	
Пушкинский	0,35		
Родник	0,18		
Розовый	0,29		
Романтика		0,50	
Русский		0,53	
Садко	0,32		
Северный капитан	0,12		
Серенада	0,15		
Сеянец Лефора	0,37		
Сливовый		0,67	
Тёмно-зелёный Мельникова		0,69	
Хиннонмайти Страйн		0,56	
Челябинский слабошиповатый	0,12		
Черносливовый	0,17		
Эридан	0,35		

Важным показателем качества ягод крыжовника является количество содержащих в них семян. Многосемянность снижает качество ягод. В настоящее время селекция крыжовника ведется в направлении малосемянности ягод. Установлено, что наибольшее количество семян в ягодах (> 25 шт. на 1 ягоду) формируют сорта Аристократ, Краснославянский, Черносливовый. Наименьшее количество семян в ягодах ($< 15,0$ шт. на 1 ягоду) содержат сорта: Английский желтый, Гаркате, Садко, Серенада, Сливовый, Эридан.

Выводы. Таким образом, изучение и сравнение сортов крыжовника позволило выделить генотипы, лучшие по хозяйственно-ценным признакам, для использования в селекции и производстве:

раннего срока созревания: Белые ночи, Пушкинский, Родник, Сеянец Лефора, Сливовый, Темно-зеленый Мельникова, Челябинский слабошиповатый;

позднего срока созревания: Романтика, Садко, Серенада, Эридан;

высокозимостойкие: Аристократ, Балтийский, Машека, Пушкинский, Романтика, Серенада, Темно-зеленый Мельникова, Челябинский слабошиповатый, Эридан;

слабошиповатые: Аристократ, Командор, Ласковый, Пушкинский, Родник, Розовый, Садко, Северный капитан, Серенада, Сеянец Лефора, Челябинский слабошиповатый, Черносливовый, Эридан;

крупноплодные: Белорусский сахарный, Краснославянский, Садко, Серенада, Сливовый, Черносливовый, Эридан;

малосемянные: Английский желтый, Гаркате, Садко, Серенада, Сливовый, Эридан.

Л и т е р а т у р а

1. **Володина Е.В. Крыжовник.** – Л.:Агропромиздат, 1986. – 61с.
2. **Даньков В.В., Скрипниченко М.М., Логинова С.Ф. и др.** Ягодные культуры. – СПб:Лань, 2015.– С. 69-76.
3. **Зотова З.Я., Иноземцев В.В.** Крыжовник в саду.– Л.:Лениздат,1987. –139с.
4. **Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур.** – Орел:ВНИИСПК, 1999. – С. 351-373.
5. **Пупкова Н.А.** Итоги сортоизучения крыжовника на Северо-Западе России //Генетические ресурсы плодовых, ягодных культур и винограда: сохранение и изучение: Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. том 161. – СПб., 2007. – С. 139-148.

L i t e r a t u r a

1. **Volodina E.V.** Kryzhovnik. – L.:Agropromizdat, 1986. – 61s.
2. **Dan'kov V.V., Skripnichenko M.M., Loginova S.F. i dr.** YAgodnye kul'tury. – SPb:Lan', 2015.– S. 69-76.
3. **Zotova Z.YA., Inozemcev V.V.** Kryzhovnik v sadu.– L.:Lenizdat,1987. –139s.
4. **Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i orekhoplodnyh kul'tur.** – Orel:VNIISPК, 1999. – S. 351-373.
5. **Pupkova N.A.** Itogi sortoizucheniya kryzhovnika na Severo-Zapade Rossii //Geneticheskie resursy plodovyh, yagodnyh kul'tur i vinograda: sohranenie i izuchenie: Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii. tom 161. – SPb., 2007. – S. 139-148.

УДК 635.21:631.535.2

Доктор с.-х. наук **З.П. КОТОВА**
(zinaida_kotova@mail.ru)Доктор биол. наук **Н.М. НАЙДА**
(СПбГАУ, nayda.nad@yandex.ru)Аспирант **Н.В. ПАРФЕНОВА**
(kgshos@onego.ru)**УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ
МИНИ–КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ИЗОЛЯЦИИ**

Микроклубни, мини-клубни, ростовые вещества, коэффициент размножения, продуктивность

Современные технологии оригинального семеноводства картофеля прежде всего направлены на оздоровление возделываемых сортов, их ускоренное размножение и защиту полученного материала от заражения [1]. Получение свободного от патогенов оздоровленного материала, обеспечивающего высокую энергию роста и продуктивность, является основной целью воспроизводства исходных мини-клубней в семеноводстве картофеля [2, 3]. Одним из основных методов ускоренного размножения оздоровленного картофеля является микрочеренкование растений на искусственных питательных средах и их дальнейшее размножение с применением синтетических препаратов. Эти препараты обладают фиторегуляторной, антивирусной и антибактериальной активностью, в ничтожных дозах стимулируют важнейшие физиолого-биохимические процессы, повышающие коэффициент размножения без снижения качества семенного материала, их использование возможно на разных этапах онтогенеза [4, 5]. Поэтому разработка новейших технологий по производству оригинальных семян картофеля и поддержанию их высокого качества является актуальным [6].

Цель исследования. Цель исследования состояла в усовершенствовании технологии размножения семенного картофеля в условиях изоляции, на основе оздоровленных микроклубней и меристемных пробирочных растений.

Материалы, методы и объекты исследования. Работа проведена на базе лаборатории оригинального семеноводства картофеля. Опыт заложен на 4 сортах картофеля и включал 5 вариантов (по 20 растений или микроклубней в варианте). Контролем служили растения, обработанные эпином, синтетическим аналогом природного фитогормона группы брассиностероидов. Заложен трехфакторный опыт: фактор А – сорта картофеля с разными сроками созревания; фактор В – культура картофеля: меристемные пробирочные растения (МР) и микроклубни (МК); фактор С – различные способы обработок. Объектом исследования были оздоровленные меристемные растения и микроклубни картофеля 4 сортов с различными сроками созревания: ранние (Холмогорский и Impala) и среднеранние (сорт Рябинушка и Red Skarlett). Препараты (эпин и этихол) для обработки предоставлены центром ТАХИАТ при Институте физиологически активных веществ РАН (г. Черноголовка).

После выхода клубней из периода покоя (апрель месяц) с целью получения полноценных всходов при их высадке в грунт проросшие микроклубни экспонировались в растворах следующих препаратов: в растворе эпина (концентрация 0,4%) и этихола ($10^{-5}\%$), относящегося к классу синтетических ауксинов, обладающий также антигибберелиновой (ретардантной активностью) в течение 4 часов, в растворе экстразола (1%) – 2 часа. Часть растений подвергали воздействию кратковременных низкотемпературных обработок (DROP), в течение 5 суток их перемещали в конце ночи из оптимальных температурных условий (20-22°C) на 2 часа в холодильник (4°C). Кратковременные снижения температуры не только увеличивают устойчивость растений к действию низких температур, но и оказывают положительное влияние на их биологическую продуктивность [7]. В варианте опыта DROP+этихол растения выдерживали при DROP-воздействии, а затем 4 ч экспонировали в растворе этихола ($10^{-5}\%$). Для получения укорененной, качественной рассады микрорастения также подвергали воздействию препаратами. Пробирочные растения и микроклубни после проведения обработок высаживали в торфяной грунт в микропарники во второй декаде апреля (за месяц до высадки в теплицы). Через месяц прижившиеся растения высаживали вручную в пластиковые горшки объемом 5 л в торфяную почву (рН-5,7) с внесением минеральных удобрений. Растения выращивали в оптимальных условиях, рекомендуемых для практического растениеводства: температура воздуха днем +23°C, ночью +18°C, относительная влажность воздуха 40–65%, освещенность 10-12 клк и фотопериод 16 часов [8]. Оптимальные условия, создаваемые в период развития растений, позволили получить растительный материал за 25-30 дней. Для получения мини-клубней изучалась возможность выращивания меристемных растений и микроклубней в условиях изоляции в горшках объемом 5 л. В результате исследований получена оценка влияния препаратов и кратковременных низкотемпературных обработок, а также их совместного действия на характер роста и развития растений, приживаемость и продуктивность.

Исследования проводили в соответствии с методиками по семеноводству картофеля [9]. Статистическая обработка данных лабораторных и полевых исследований, а также опытов в защищенном грунте проведена по «Методике полевого опыта» В.А. Доспехова (1973), с помощью компьютерных программ Excel и Statgraphics Plus [10].

Результаты исследования. Исследования показали, что приживаемость микрорастений независимо от способа обработки была ниже на 10,4%, чем всхожесть у микроклубней (рис. 1). Проведенные исследования В.Г. Руецкого с соавторами (2005) подтверждают выводы ряда авторов о том, что при пересадке растений из пробирок в открытый грунт они испытывают жесточайший стресс, который длится до тех пор, пока не пройдет переадаптация всего организма растения [11]. Именно применение различных обработок должно быть направлено для сглаживания негативных последствий стрессовой ситуации при пересадке. Также известно, что DROP-обработка является для растений праймингом, способствующим повышению его жизнеспособности и активации защитных

реакций [12]. Правильность этого вывода подтверждается в опыте на показателях приживаемости микрорастений, обработанных различными препаратами и кратковременным ежесуточным снижением температуры (DROP-обработка). Наибольшие показатели приживаемости 89,1-87,3% отмечены при обработке микрорастений препаратами этихол и экстрасол, а также низкотемпературными обработками совместно с этихолом. Наибольший стимулирующий эффект на всходы микроклубней 94,2-98,3% всхожести оказали экстрасол и низкотемпературные обработки. Наименьшее количество прижившихся растений наблюдали в контрольном варианте с обработкой эпином (82,9 и 91,7% соответственно). Наибольший стимулирующий эффект при доращивании рассады и прорастанию микроклубней получен от применения препарата экстрасол, что позволило получить хорошо укорененную и сформированную рассаду, наиболее адаптированную к естественным условиям роста. Этот препарат, по мнению В.К. Чеботаря (2007), обладает ростостимулирующим действием, способствует интенсивному ризогенезу и увеличению поглотительной способности корневых волосков [13].

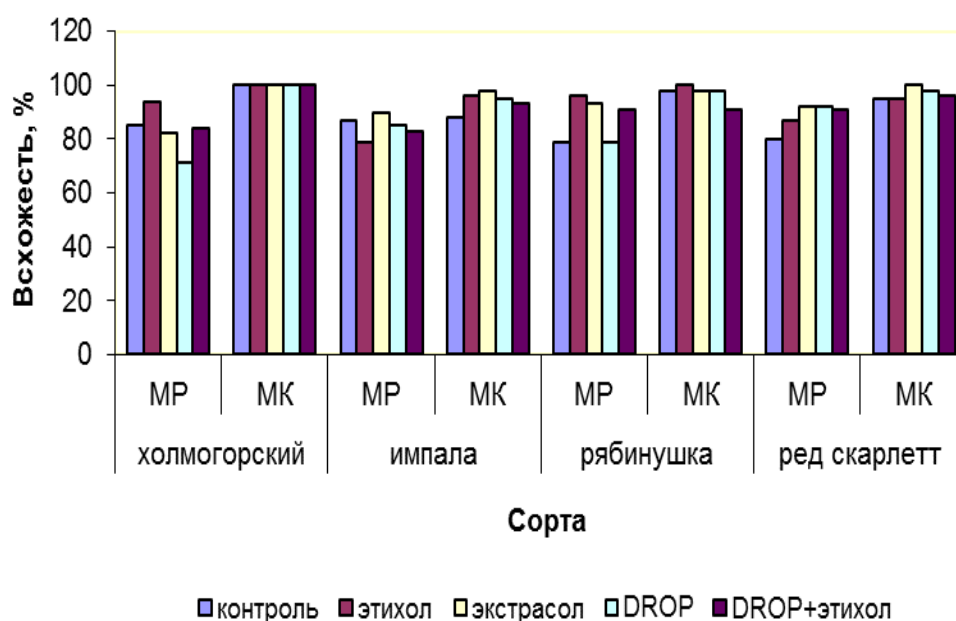


Рис. 1. Влияние способа обработки на приживаемость микрорастений (MP) и всхожесть микроклубней (MK), %, (среднее 2011-2013 гг.)

Основным критерием оценки продуктивности укорененной рассады из микрорастений и микроклубней при их выращивании в условиях полной изоляции (культивационных сооружениях) от переносчиков вирусной инфекции является количество сформированных мини-клубней. Полученные в течение трех лет данные показали, что сортовые особенности оказывают значительное влияние на способность ранних сортов формировать мини-клубни в условиях изоляции как из пробирочных растений, так и микроклубней. Наиболее эффективный способ размножения – выращивание мини-клубней из микроклубней ранних сортов Холмогорский и Импала, позволяющий увеличить получение мини-клубней до 24% по сравнению с выращиванием среднеранних сортов. Лучшие показатели по количеству образовавшихся клубней в среднем за три года получены при обработке растений эпином и предварительной холодной обработкой перед высадкой в грунт в условиях доращивания, 9,9 и 10,0 шт./куст мини-клубней соответственно (табл.1).

Т а б л и ц а 1. Влияние способа обработки на коэффициент размножения растений разных сортов картофеля, шт./куст (среднее 2011-2013 гг.)

Фактор А способ размноже- ния	Фактор Б способ обработки	Сорт				Среднее по фактору А НСР ₀₅ = 0,45
		Импала	Холмогор- ский	Рябинуш ка	Ред Скарлетт	
МР	Контроль	9,8	11,2	8,7	9,6	9,9
	Этихол	10,1	11,4	8,2	6,9	9,1
	Экстрасол	9,1	9,3	8,9	9,7	9,3
	DROP	9,3	12,5	8,6	9,4	10,0
	DROP+этихол	9,5	11,9	9,1	7,9	9,6
Среднее по фактору Б		9,5	11,3	8,7	8,7	9,6
МК	Контроль	11,0	13,1	10,0	8,8	10,7
	Этихол	12,4	9,8	9,8	8,5	10,1
	Экстрасол	10,3	9,3	8,2	7,0	8,7
	DROP	9,9	11,9	9,0	8,7	9,9
	DROP+этихол	9,6	8,7	7,5	7,9	8,4
Среднее по фактору Б НСР ₀₅ = 1,15		10,6	10,6	8,9	8,2	9,6

Вторым не менее важным показателем продуктивности выращенных мини-клубней является их масса или размеры согласно ГОСТ Р 53136-2008 (картофель семенной, технические условия). Исследованиями установлено, что различные обработки незначительно влияют на массу и размеры полученных клубней в кусте. В среднем в зависимости от посадочного материала мини-клубни, полученные из меристемных растений, имели массу на 17,3% меньше, чем мини-клубни, выращенные из микроклубней, 234,7 г/куст и 283,8 г/куст соответственно. В разрезе сортов разница в массе куста более значительна. В среднем за три года выделился ранний сорт Холмогорский, общая масса мини-клубней с куста которого составила 313,8 г и 339,8 г соответственно (табл. 2.).

Т а б л и ц а 2. Влияние способа обработки на продуктивность мини-клубней, выращенных при разных способах размножения, г/куст (среднее 2011- 2013 гг.)

Фактор А способ размноже- ния	Фактор Б способ обработки	Сорт				Среднее по фактору А НСР ₀₅ = 10,9
		Импала	Холмогорск ий	Рябинушк а	Ред Скарлетт	
МР	Контроль	249,0	312,3	201,3	174,0	234,1
	Этихол	221,6	258,3	219,7	142,8	210,6
	Экстрасол	259,6	326,5	181,7	207,5	243,8
	DROP	211,3	354,6	195,5	221,8	245,8
	DROP+этихо л	235,2	317,1	207,4	196,7	239,1
Среднее по фактору Б		235,3	313,8	201,1	188,6	234,7
МК	Контроль	317,3	606,3	416,7	297,3	409,4
	Этихол	189,9	262,1	269,3	220,1	235,3
	Экстрасол	265,4	247,1	280,0	203,6	249,0
	DROP	272,4	276,3	257,2	277,6	270,9
	DROP+этихо л	287,7	307,4	182,3	240,0	254,4
Среднее по фактору Б НСР ₀₅ = 11,9		266,5	339,8	281,1	247,7	283,8

Необходимо отметить, что предварительная холодовая обработка, особенно микрорастений, положительно влияла на увеличение массы одного мини-клубня на 30,4% по сравнению с контрольным вариантом (23,6 г и 18 г), соответственно. В целом при выращивании мини-клубней из микроклубней масса одного клубня выше на 40,3% по сравнению с выращиванием из микрорастений.

Исследованиями выявлено, что выращивание микрорастений по общепринятой технологии (на грядах) менее эффективно по сравнению с выращиванием их в горшечной культуре. Показано, что урожайность и коэффициент размножения при выращивании в горшках выше на 26% и 56,8% соответственно по сравнению с выращиванием на грядах. Проведенная нами оценка экономической эффективности в зависимости от способа посадки показала, что выращивание мини-клубней в горшечной культуре менее затратно. Экономический эффект при этом способе выращивания составил 1366 руб./м². Себестоимость мини-клубней при применении усовершенствованной и общепринятой технологий выращивания ниже на 29,9% и составила 4,87 и 3,75 руб./шт. соответственно.

В процессе производства мини-клубней картофеля в условиях изоляции необходимо: выращивать микроклубни в осенне-зимний период; за месяц до высадки в теплицы проводить доращивание микроклубней и микрорастений с предварительным выдерживанием в растворе эпина (концентрация 0,4%) – в течение 4 час. или подвергать воздействию кратковременных низкотемпературных обработок (DROP) в течение 5 суток в конце ночи на 2 часа в холодильнике (4°C). В условиях изоляции выращивать укорененные растения в весенне-летний период в горшечной культуре объемом 5 л в торфяном субстрате (табл.3).

Т а б л и ц а 3. Схема выращивания мини-клубней из оздоровленных растений в условиях изоляции

Этапы размножения	Сроки проведения	Мероприятия	Результат
I этап	Весенне-летний период	Размножение микрорастений <i>in vitro</i>	Необходимое количество микрорастений
II этап	Сентябрь-декабрь	1. Индуцирование микроклубней из микрорастений; 2. Размножение микрорастений <i>in vitro</i>	1. Заданное количество микроклубней; 2. Необходимое количество микрорастений
III этап	Апрель (за месяц до высадки рассады в теплицу)	Доращивание рассады с применением фиторегуляторов или холодовой обработки	Хорошо укорененная, подрощенная рассада растений <i>ex vivo</i>
IV этап	Май	Укорененную рассаду высаживаем в горшки	100% приживаемость микрорастений; получение мини-клубней

Выводы. Проведенная оценка влияния полифункциональных препаратов и кратковременных низкотемпературных обработок, а также их совместного действия на характер роста и развития растений, приживаемость, продуктивность в условиях защищенного грунта показала, что при размножении растений с применением обработок получены более высокие показатели продуктивности, чем при размножении растений стандартными общепринятыми способами. Разработанная нами усовершенствованная технология производства мини-клубней позволит увеличить выход мини-клубней с одного куста до 24% (12,5-13,1 шт./куст), их массу на 30,4-40,3%, а также снизить себестоимость одного мини-клубня на 30%.

Литература

1. **Ковалев А.И.** Совершенствование приемов оздоровления и возделывания сезонного картофеля в условиях Нечерноземной зоны России: Автореф. дис... канд.с.-х. наук. – М., 2015. – 17 с.
2. **Трофимец Л.Н., Бойко В.В., Анисимов Б.В.** и [др.] Безвирусное семеноводство картофеля. –М., 1990. – 33 с.
3. **Усков А.И.** Воспроизводство оздоровленного исходного материала для семеноводства картофеля: обоснование стратегии // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 6. – С.30-33.
4. **Платонова Т.А. Ладыженская, А.С. Евсюнина** и [др.] Действие мелафена на ростовые процессы в клубнях картофеля // Сельскохозяйственная биология. – 2010. – №1. – С. 86-89.
5. **Черемисин А.И., Якимова И.А.** Влияние стимуляторов роста и биофунгицидов на продуктивность микрорастений картофеля // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 3. –С.26-38.
6. **Симаков Е.А.** Генетические и методологические основы повышения эффективности селекционного процесса картофеля: Автореф. дис... доктора с.-х. наук. – М., 2010. – 40 с.
7. **Марковская Е.Ф., Сысоева М.И.** Роль суточного температурного градиента в онтогенезе растений. – М.: Наука, 2004. – 119 с.
8. **Ващенко С.Ф.** Овощеводство защищенного грунта. – М.: Колос, 1974. – С. 352.
9. **Методика исследований по культуре картофеля.** – М.: Колос, 1967. – 263 с.
10. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1979. – С.294-303.
11. **Руецкий В.Г. Банадысев С.А., Радионов П.А., Коновалова Г.И.** Жизнеспособность пробирочных микроклонов картофеля и перспективы повышения их качества // Актуальные проблемы защиты картофеля, плодовых и овощных культур от болезней, вредителей и сорняков: Мат-лы межд. науч-практ. конф-ции. – (Самохваловичи, 9-12 августа, 2005 г.). – Минск, 2005. – С.27-32.
12. **Лаврова В.В.** Реакция растений картофеля на кратковременные низкотемпературные обработки при заражении нематодой: физиолого-биохимический аспект: Автореф. дис... канд.биол.наук. – СПб., 2012. – 22 с.
13. **Чеботарь В.К., Завалин А.А., Кипринушкина Е.Н.** Эффективность применения биопрепарата экстрасол. – М.: Изд.ВНИИА, 2007. – 216 с.

Literatura

1. **Kovalev A.I.** Sovershenstvovanie priyomov ozdorovleniya I vozdelibania sezonnogo kartofelia v usloviah Ntchernozemnoi zoni Rossii: Avtoreferat dis... kand.s-h.nauk. M., 2015. -17 s.
2. **Trofimets L.N., Boyko V.V., Anisimov B.V.** Bezvirusnoe semenovodstvo kartofelia. – M., 1990. - 33 s.
3. **Uskov, A.I.,** Vosproizvodstvo ozdorovlennogo ishodnogo materiala dlia semenovodstva kartofelia: obocnovanie strategii// Dostizenia nauki I tehniky APK. – 2009. –N 6. –S.30-33.
4. **Platonova T.A. Ladyzhenskaya, A.S. Evsyunin** Deistvie melafena na rostovye processy v klubniah kartofelia// Selskohoziaistvennaia biologia. – 2010. – N 1. – S. 86-89.
5. **Cheremisin A.I., Yakimova I.A.** Vlianie stimulatorov rosta I biofungicidov na productivnost microrastenii kartofelia// Dostizenia nauki I tehniky APK. – 2011. – N 3. – s. 26-38.
6. **Simakov E.A.** Geneticheskie metodologicheskie osnovi gjvishenia effektivnosti selekcionnogo processa kartofelia: Avtoref. Dis... doktora s.-h.nauk. – M., 2010. - 40 s.
7. **Markovskaya E.F., Sysoeva, M. I.** Rol sutochnogo temperaturnogo gradient v ontogeneze rastenyi. –M.: Nauka, 2004. - 119 s.
8. **Vaschenko S.F.** Ovochevodstvo zaschischennogo grunta. – M.:Kolos, 1974. – S. 352.
9. **Metodika issledovaniy po culture kartofelia.** – M.: Kolos, 1967. – 263 s.

10. **Dospekhov B.A.** Metodika polevogo opita. – M.: Kolos, 1979. - S. 294-303.
11. **Rueckyi V.G., Banadysev S.A., Radionov P.A., Konovalova G.I.** Ziznesposobnost probirchnih mikroklonov kartofelia I perspektivi povishenia ih kachestva// “Aktualnie problemi zaschiti kartofelia, plooodovih I ovochnih kultur ot boleznei, vreditelei I sorniaikov.” Mat-li mezd.konf. (Samohvalovichi, 9-11 avg.,2005 g.). – Minsk, 2005. - s. 27-32.
12. **Lavrov V.V.** Reakcia rastenyi kartofelia na kratrovremennie nizkotenperaturnie obrabotki pri zarazanii nematodoi: fiziologo-biohimicheskiy aspekt: Avtoref. Diss...kand.biol.nauk. – SPb.,2012. – 22 s.
13. **Chebotar V.K., Zavalin A.A., Kiprynushkina E.N.** Effektivnost primeneniya biopreparata ekstrazol. – M.: VNIIA, 2007. – 216 s.

УДК 633.4

Доктор с.-х. наук **Ф.Ф. ГАНУСЕВИЧ**
Канд. с.-х. наук **Е.А. СТРУЖКОВА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, elena.struzhkova@gmail.com)

ПРОГНОЗ ОЖИДАЕМОЙ УРОЖАЙНОСТИ КОРМОВЫХ КОРНЕПЛОДОВ И ВРЕМЕНИ ЕЁ ФОРМИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Кормовые корнеплоды, прогнозирование, программирование, модель, моделирование, урожайность

Успешное развитие животноводства возможно лишь при создании прочной кормовой базы, удовлетворяющей потребности скота в разнообразных высокопитательных кормах [6]. Жвачные животные с большой охотой поедают корнеплоды. Преимущества корнеплодов в кормлении жвачных состоит, прежде всего, в положительном влиянии их на ферментацию в рубце и на перевариваемость кормовых средств, богатых клетчаткой. При кормлении кормовыми корнеплодами можно повысить поедание животными сухой массы [5].

Важнейшим условием увеличения производства кормов является повышение урожайности кормовых культур, а также выращивание таких растений, которые в конкретных почвенно-климатических условиях обеспечивают наибольший выход продукции с единицы посевной площади. Этим требованиям в полной мере отвечают кормовые корнеплоды.

Кормовые корнеплоды отличаются высокой потенциальной продуктивностью до 75 т/га, однако в условиях Северо-Запада России средняя урожайность, например, кормовой свёклы составляет 35 т/га, что на 53% меньше потенциальных возможностей [2].

С научной точки зрения проведение исследований на кормовых корнеплодах является трудоёмкой задачей, опытные участки занимают большие площади, исследования должны проводиться несколько лет подряд, а погодные условия изменяются каждый год, что затрудняет анализ полученных результатов.

Поэтому для облегчения работы и более быстрого получения результата, а также для обучения студентов на кафедре растениеводства им. И.А. Стебута разработана модель продукционного процесса кормовых корнеплодов, основанная на эмпирических данных.

Цель исследований. Цель нашей работы – с помощью модели сделать прогноз ожидаемой урожайности кормовых корнеплодов и времени её формирования по обобщенным климатическим показателям с различной вероятностью их обеспеченности в условиях Ленинградской области.

Используя одну из функций моделей, а именно получение новых знаний, мы установим, как будут меняться уровень урожайности и значения отдельных элементов технологии (норма высева семян, доза удобрений) новых сортов кормовых корнеплодов при различной вероятности обеспеченности климатических показателей.

Условия, материалы и методы исследований. Представленные в данной работе расчёты выполнены в 2016 году по эмпирической статико-динамической детерминистической модели «Обоснование и прогнозирование формирования урожайности кормовых корнеплодов на Северо-Западе Нечерноземья» [2].

Использование модели существенно облегчает работу с кормовыми корнеплодами. Модель позволяет изучать новые сорта кормовых корнеплодов, следить за динамикой продукционного процесса, получать данные по урожайности до закладки полевых опытов. Благодаря полученным с помощью модели данным можно рекомендовать к проведению полевых опытов только те варианты, которые после проверки в модели показывают положительный результат и представляют наибольший интерес.

Алгоритм статической части модели представлен набором статических соотношений.

Климатически обеспеченная урожайность рассчитана по гидротермическому показателю продуктивности (ГТП) А.М. Рябчикова, учитывающему водные и тепловые ресурсы:

$$\text{ГТП} = (w \cdot n \cdot 4186) : (36 \cdot R \cdot 100)$$

$$\text{КОУ} = 2,2 \cdot \text{ГТП} - 1,$$

где W – продуктивная влага, мм;

n – число декад вегетации культуры;

R – радиационный баланс, Мдж/м²;

КОУ – климатически обеспеченная урожайность сухой биомассы, т/га.

С целью уточнения урожайности сухой биомассы, которую может обеспечить вид (сорт) корнеплодов в конкретных климатических условиях использован гидроэнергетический показатель (ГЭП):

$$\text{ГЭП} = (100 - \text{СВ}) : (\text{СВ} \cdot \text{С}),$$

где ГЭП – гидроэнергетический показатель, баллы/т сухого вещества;

СВ – содержание сухого вещества в корнеплодах, %;

С – удельное количество теплоты 1 кг сухого вещества, Мдж.

Действительно возможная урожайность (ДВУ) рассчитана по формуле Бондаренко Н.Ф. [1]:

$$\text{ДВУ} = K_6^n \cdot \text{КОУ},$$

где K_6 – коэффициент бонитета почвы по культуре;

n – безразмерный коэффициент, равный или меньше 1.

Уровень программируемой урожайности установлен с учётом действительно возможной урожайности и коэффициента прибавки урожайности корнеплодов от применения удобрений, зависящего от вида корнеплодов и бонитета почвы.

Норма высева семян рассчитана с учётом уровня планируемой урожайности и минимальной модельной массы корнеплода сортотипа [2,3].

Дозы удобрений определены балансовым методом на прибавку урожайности корнеплодов на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах [4].

В качестве исходных данных в этой части вводятся: культура, сортотип (сорт), минимальная модельная масса корнеплода, содержание сухого вещества в корнеплодах, сумма частей соотношения корнеплодов и листьев (по массе), удельное количество теплоты 1 кг сухого вещества, лабораторная всхожесть и чистота семян, полевая всхожесть семян, выживаемость растений, вид, количество и влажность органического удобрения, гранулометрический состав почвы, бонитет почвы по корнеплодам.

Обоснование урожайности осуществляется по обобщённым климатическим показателям (сумма активных температур и продуктивная влага) с вероятностью их обеспеченности 50, 75 и 90%.

Свёкла кормовая представлена сортотипами Баррес, Эккендорфская жёлтая; свёкла полусахарная – сортотипом полусахарная белая; брюква сортотипами Куузику, Шведская, Вильгельмбургская; турнепс – сортотипами Остерзундомский, Норфольский фиолетовоголовый, Бортфельдский.

Расчёты выполнены для сортотипов: свёкла – Эккендорфская жёлтая, брюква – Куузику, турнепс – Норфольский фиолетовоголовый (сорт Московский).

Динамическая часть модели представлена набором функций (Y_i), описывающих динамику: соотношения массы корнеплода и листьев, формирования фотосинтетического потенциала, содержания сухого вещества в корнеплодах, накопления сухого вещества, коэффициента хозяйственной эффективности. В основу алгоритма положены функции типа:

$$Y_i = f(T_i, O_{ci}, ЧР_i, ДВ_i),$$

где T_i – сумма температур выше $10\text{ }^{\circ}\text{C}$;

O_{ci} – сумма осадков;

$ЧР_i$ – число растений;

$ДВ_i$ – день вегетации растений.

При выполнении настоящей работы в качестве исходных данных были введены следующие значения показателей:

сортотип свёклы кормовой – Эккендорфская жёлтая, минимальная модельная масса корнеплода – 0,9 кг, содержание сухого вещества в корнеплоде – 12%, сумма соотношения частей (корнеплод-листья) по массе – 1,5; удельное количество теплоты 1 кг сухого вещества – 17,02 Мдж; масса 1000 семян – 20 г; лабораторная всхожесть семян – 80%, чистота семян – 99%; полевая всхожесть семян – 50%; выживаемость растений – 85%; органическое удобрение (подстилочный торфяной навоз КРС) – 50 т/га, влажность навоза – 80%; гранулометрический состав почвы – суглинок, бонитет почвы по корнеплодам – 85 баллов;

сортотип брюквы – Куузику, минимальная модельная масса корнеплода – 1,1 кг, содержание сухого вещества в корнеплоде – 11%, сумма соотношения частей (корнеплод-листья) по массе – 1,4; удельное количество теплоты 1 кг сухого вещества – 16,92 Мдж; масса 1000 семян – 4 г; лабораторная всхожесть семян – 80%, чистота семян – 99%; полевая всхожесть семян – 50%; выживаемость растений – 85%; органическое удобрение (подстилочный торфяной навоз КРС) – 50 т/га, влажность навоза – 80%; гранулометрический состав почвы – суглинок, бонитет почвы по корнеплодам – 85 баллов;

сортотип турнепса – Норфольский фиолетовоголовый (сорт Московский), минимальная модельная масса корнеплода – 1,2 кг, содержание сухого вещества в корнеплоде – 10% сумма соотношения частей (корнеплод-листья) по массе – 1,3; удельное количество теплоты 1 кг сухого вещества – 16,81 Мдж; масса 1000 семян – 3 г; лабораторная всхожесть семян – 80%, чистота семян – 99%; полевая всхожесть семян – 50%; выживаемость растений – 85%; органическое удобрение (подстилочный торфяной навоз КРС) – 50 т/га, влажность навоза – 80%; гранулометрический состав почвы – суглинок, бонитет почвы по корнеплодам – 85 баллов;

климатические показатели: запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы к посеву – 210 мм при 50% обеспеченности, 173 мм – при 75% обеспеченности и 129 мм – при 90% обеспеченности; осадки за вегетационный период с суммой температур выше $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 248 мм при 50% обеспеченности, 200 мм – при 75% обеспеченности и 159 мм – при 90% обеспеченности; сумма температур выше $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ за вегетационный период – 1800°C при 50% обеспеченности, 1650°C при 75% обеспеченности и 1500°C при 90% обеспеченности.

Итоги расчётов, выполненных в первой части модели, приведены в табл. 1.

Для установления времени формирования расчётной урожайности (например, сортотип Эккендорфская жёлтая (71,8) т/га – при 50% обеспеченности) вводим ожидаемую дату всходов – 20 мая и шаг просмотра (дни).

Таблица 1. Ожидаемая урожайность корнеплодов, нормы высева семян и дозы минеральных удобрений

Показатели	Обеспеченность климатических показателей, %		
	50	75	90
Свёкла кормовая – сортотип Эккендорфская жёлтая			
Урожайность корнеплодов, т/га	71,80	58,80	45,50
Норма высева семян, кг/га	4,74	3,88	3,00
Доза удобрений (кг/га):			
Азот	60,40	36,60	12,50
Фосфор	20,0	20,0	20,0
Калий	0	0	0
Брюква кормовая – сортотип Куузику			
Урожайность корнеплодов, т/га	70,0	57,7	49,8
Норма высева семян, кг/га	0,75	0,62	0,54
Доза удобрений (кг/га):			
Азот	13,3	0	0
Фосфор	20,0	20,0	20,0
Калий	0	0	0
Турнепс – сортотип Норфольский фиолетовоголовый (сорт Московский)			
Урожайность корнеплодов, т/га	67,7	56,0	48,3
Норма высева семян, кг/га	0,50	0,42	0,36
Доза удобрений (кг/га):			
Азот	0	0	0
Фосфор	20,0	20,0	20,0
Калий	0	0	0

Вторая часть модели обеспечивает нас информацией, приведённой в табл. 2.

Таблица 2. Динамика формирования расчётного уровня урожайности свёклы кормовой (71,8 т/га), брюквы (70,0 т/га), турнепса (67,7 т/га)

Дата	29.06	9.07	19.07	29.07	08.08	18.08	28.08	07.09	17.09	27.09
День вегетации	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Свёкла кормовая – сортотип Эккендорфская жёлтая										
Урожайность, т/га	1,1	2,6	6,7	15,1	29,2	48,5	71,8	–	–	–
Сформировано в процентах от расчётной	1,5	3,6	9,3	21,0	40,7	67,5	100	–	–	–
Брюква кормовая – сортотип Куузику										
Урожайность, т/га	1,0	2,8	6,6	13,0	23,3	35,6	50,1	67,0	–	–
Сформировано в процентах от расчётной	1,4	4,1	9,4	18,6	33,3	51,0	71,8	95,9	–	–
Турнепс – сортотип Норфольский фиолетовоголовый										
Урожайность, т/га	1,0	1,2	4,4	11,0	19,3	28,4	32,6	36,0	38,7	41,1
Сформировано в процентах от расчётной	1,3	1,7	6,5	16,3	28,5	42,0	48,3	53,2	57,3	60,7

Таким образом, климатические условия (сумма температур выше 10⁰С и продуктивная влага) Ленинградской области в зависимости от вероятности их обеспеченности (50, 75,

90%) позволяют формировать урожайность, например, свёклы кормовой, соответственно 71,8; 58,8; 45,5 т/га. Данные уровни урожайности обеспечивают соответствующие нормы высева семян (4,7; 3,9; 3,0 кг) и дозы удобрений: азота 60,4; 36,6; 12,5 кг /га д.в.; фосфора – 20 кг/га, потребность в калии компенсируется внесением 50 т/га органического удобрения.

Формируется расчётный уровень урожайности (71,8 т/га) в конце августа, у брюквы (70,0 т/га) – 12 сентября, у турнепса (67,7 т/га) на конец сентября формируется 61% урожая (41,0 т/га).

Литература

1. **Бондаренко Н.Ф., Жуковский Е.Е., Кащенко С.А.** и др. Высокие урожаи по программе.. – Л.: Лениздат., 1986. – 144 с.
2. **Ганусевич Ф.Ф.** Модель, обоснование и прогнозирование формирования урожайности кормовых корнеплодов // Программирование возделывание кормовых корнеплодов на Северо-Западе Н.З.; Сб.научных трудов СПбГАУ. –СПб., 1993г., –С. 71-75.
3. **Ганусевич Ф.Ф., Гаркуша В.Г., Приходько С.А.** Обоснование норм высева семян программируемых посевов.// Программирование возделывание кормовых корнеплодов на Северо-Западе Н.З.: Сб.научных трудов СПбГАУ. –СПб., 1993г., – С. 71-75.
4. **Ганусевич Ф.Ф., Синякова Л.А., Митрофанова Е.А.** Удобрение посевов кормовых корнеплодов при заданной продуктивности // Программирование возделывание кормовых корнеплодов на Северо-Западе Н.З.: Сб.научных трудов СПбГАУ .–СПб., 1993г.– С. 71-75.
5. Производство грубых кормов (в 2-х книгах) / Под общей редакцией доктора с.-х. наук, профессора, иностранного члена РАСХН Д. Шпаара. – Торжок: ООО «Вариант», 2002. – Книга 1. –360 с.
6. **Черевко Г.В., Горбонос Ф.В. Иваницкая Г.Б., Павленчик Н.Ф.** Экономика предприятия: Экономика производства кормов: Учебное пособие / Под ред. Г.В. Брюшная. – Л: Априори, 2004 - 384 с

Literatura

1. **Bondarenko N.F.** Vysokie urozhai po programme. / Bondarenko N.F. Zhukovskij E.E. Kashhenko S.A. i dr. – L.: Lenizdat., 1986. – 144 s.
2. **Ganusevich F.F.** Model', obosnovanie i prognozirovanie formirovanija urozhajnosti kormovyh korneplodov.- Sb.nauchnyh trudov SPbGAU «Programmirovanie vzdelyvanie kormovyh korneplodov na Severo-Zapade N.Z.», 1993, s. 71-75.
3. **Ganusevich F.F., Garkusha V.G., Prihod'ko S.A.** Obosnovanie norm vyseva semjan programmirovemyh posevov. - Sb.nauchnyh trudov SPbGAU «Programmirovanie vzdelyvanie kormovyh korneplodov na Severo-Zapade N.Z.», 1993, s. 71-75.
4. **Ganusevich F.F., Sinjakova L.A., Mitrofanova E.A.** Udobrenie posevov kormovyh korneplodov pri zadannoj produktivnosti. - Sb.nauchnyh trudov SPbGAU «Programmirovanie vzdelyvanie kormovyh korneplodov na Severo-Zapade N.Z.», 1993, s. 71-75.
5. Proizvodstvo grubyh kormov (v 2-h knigah) / Pod obshhej redakciej doktora s.-h. nauk, professora, inostrannogo chlena RASHN D.Shpaara. – Torzhok: ООО «Variant», 2002. Kniga 1. 360 s.
6. **Cherevko G.V., Gorbonos F.V. Ivanickaja G.B., Pavlenchik N.F.** Jekonomika predpriyatija: Jekonomika proizvodstva kormov. Uchebnoe posobie // Pod red. G.V. Brjushnaja - L: Apriori, 2004 - 384 s

УДК 631.86: (633.412 + 635.45)

Доктор с.-х. наук **Л.А. ТРУСОВА**
(СПбГАУ, trusova48@list.ru)
Аспирант **Д.В. ПЕТРОВ**
(СПбГАУ, 0-999@bk.ru)

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ И ЩАВЕЛЯ

Оргавит, компост многоцелевого назначения, минеральные удобрения, дерново-подзолистая почва, свекла столовая, щавель

Только в Ленинградской области, где в хозяйствах «Птицепрома» находится около 11 млн. птиц, ежегодно образуется до 700 тысяч тонн помета. В хозяйствах, где не внедрены промышленные технологии переработки помета в биоудобрения, он в большом количестве вносится в почву в неизменном виде, нанося серьезный экологический ущерб окружающим территориям и грунтовым водам. Кроме того, с одной тонной помета вносится до 12 млн. семян сорных растений.

Внесение биоудобрений способствует значительному увеличению урожайности сельскохозяйственных культур, повышению биологической активности почв и улучшению их физико-химических свойств. В 70 – 80-е годы прошлого столетия на основе государственной поддержки сельского хозяйства в направлении повышения плодородия почв были достигнуты ощутимые положительные результаты. Например, в Северо-Западном районе Нечерноземной зоны доля хорошо окультуренных почв составила 15 – 20%. В настоящее время в связи с политической и экономической ситуацией эта цифра снизилась в разы.

Цель исследования. Целью работы является оценка эффективности различных органических удобрений на урожайность и качество сельскохозяйственных культур, возделываемых в условиях Ленинградской области.

Материалы, методы и объекты исследования. Исследования проводили в условиях полевого опыта в течение 2014 – 2016 годов на опытном поле Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, имеющей следующую агрохимическую характеристику: органическое вещество (по Тюрину) – 7,4%, $pH_{(KCl)}$ – 5,6, содержание подвижного фосфора (P_2O_5) – 417 мг/кг и обменного калия (K_2O) – 252 мг/кг (по Кирсанову), $N(NO_3)$ – 61 мг/кг почвы. Площадь делянки – 5 м², повторность – 4-кратная. Исследования проводили согласно ГОСТ или ТУ.

Схема опыта включала 7 вариантов:

- | | |
|---|---|
| 1. Контроль (без удобрений). | 5. НРК (по оргавиту на основе конского навоза). |
| 2. НРК (фон). | 6. Оргавит на основе конского навоза. |
| 3. НРК (по оргавиту на основе куриного помета). | 7. Компост многоцелевого назначения (КМН). |
| 4. Оргавит на основе куриного помета. | |

Органические и минеральные удобрения внесли в год закладки опыта (2014 год) под весеннюю обработку почвы на глубину пахотного горизонта. Из минеральных удобрений внесли аммиачную селитру, двойной суперфосфат и хлористый калий из расчета $N_{(100)}P_{(80)}K_{(100)}$. Из органических удобрений вносили оргавит на основе куриного помета и

оргавит на основе конского навоза в дозе из расчета 2 т/га, компост многоцелевого назначения – 15 т/га. В вариантах НРК по оргавитам дозы минеральных удобрений рассчитывали исходя из содержания этих элементов в данных органических удобрениях. Характеристика органических удобрений представлена в табл. 1.

Таблица 1. Содержание элементов питания в органических удобрениях

Показатель	Органическое вещество, %	pH _(КС1)	Азот, %	Фосфор (P ₂ O ₅), %	Калий (K ₂ O), %
Оргавит (на основе куриного помета)	89,2	6,5	4,76	2,63	2,07
Оргавит (на основе конского навоза)	73,3	6,7	2,55	3,16	2,53
КМН (Компост многоцелевого назначения)	84,6	6,3	2,50	1,50	1,00

Оргавит – гранулированное удобрение на основе сухого птичьего помета или конского навоза, отличается большим содержанием питательных элементов, что обуславливает необходимость применения его в низких дозах. Гранулированная форма обеспечивает равномерность внесения его в почву, а также возможность его локального применения. Высокотемпературная обработка надежно обезвреживает от возбудителей заболеваний и семян сорных растений. Удобрения отличаются высоким содержанием органического вещества, близкой к нейтральной реакцией среды и различным содержанием элементов питания. Наибольшим содержанием азота отличается оргавит на основе куриного помета – 4,76%, а оргавит на основе конского навоза – несколько большим содержанием фосфора и калия – 3,16 и 2,53% соответственно (табл.1).

Компост многоцелевого назначения (КМН) – органическое удобрение с высоким содержанием органического вещества, нейтральной реакцией среды и мелкокомковатой структурой. Компост – экологически безопасное удобрение, произведенное методом аэробной биологической ферментации из навоза сельскохозяйственных животных, птичьего помета, торфа, опилок и других побочных органических продуктов различных производств. В процессе его производства уничтожаются патогенные микроорганизмы, семена сорных растений, а также питательные вещества переходят в доступную для растений форму.

Действие удобрений изучали в 2014 году на культуре свекла столовая, сорт Детройт – среднеспелый, характеризуется холодостойкостью, высокой товарностью и лежкостью. В последующие два года (2015 – 2016 гг.) изучали последствие органических удобрений на урожайность и качество щавеля сорта Широколистный, характеризуется раннеспелостью, засухоустойчивостью и зимостойкостью.

Результаты исследования. Полученные результаты статистически обработаны с помощью пакета программ AgCStat в виде надстройки М. О. Excel [1] и представлены в таблицах 2 – 5.

В год действия минеральные удобрения проявили себя в большей степени, чем органические, прибавка к контролю составила 30 – 51%, что связано с постепенной минерализацией органических удобрений в почве (табл.2). Максимальная урожайность получена в варианте НРК (фон) – 36,8 т/га. Действие органических удобрений было довольно близким между собой, прирост к контролю составил 11 – 18%. Содержание нитратного азота определяли с помощью ионно-селективного нитратного электрода, по методу ЦИНАО. Внесение минеральных удобрений способствовало резкому увеличению

накопления нитратов в продукции и значительно превысило уровень ПДК (1400 мг/кг). При внесении оргавита на основе куриного помета и КМН отмечено значительное снижение накопления нитратов в продукции [3]. При использовании оргавита на основе конского навоза содержание нитратов было на уровне контроля. Аналогичные результаты были получены в том же году в опыте с картофелем [4].

Таблица 2. Действие органических удобрений на урожайность и содержание нитратов в свекле столовой (2014 год)

Варианты	Урожайность, т/га	К контролю		Содержание нитратов в корнеплодах, мг/кг
		т/га	%	
Контроль	24,3	--	100	1177
НРК (фон)	36,8	12,5	151	1782
НРК (по оргавиту куриному)	31,5	7,2	130	1739
Оргавит куриный	28,7	4,4	118	1354
НРК (по оргавиту конскому)	32,9	8,6	135	1521
Оргавит конский	27,7	3,4	114	1173
КМН	26,9	2,6	111	1314
НСР ₀₅	1,66 т/га			113,3 мг/кг

Последствие органических удобрений изучали в 2015 году в опыте со щавелем. Полученные материалы представлены в табл. 3.

Таблица 3. Последствие органических удобрений на урожайность и содержание нитратов в щавеле (2015 год)

Варианты	Урожайность, т/га	К контролю		Содержание нитратов в листьях, мг/кг
		т/га	%	
Контроль	16,3	--	100	22,6
НРК (фон)	16,9	0,6	104	25,1
НРК (по оргавиту куриному)	16,1	-0,2	99	20,8
Оргавит куриный	19,0	2,7	117	24,8
НРК (по оргавиту конскому)	16,7	0,4	103	27,5
Оргавит конский	18,9	2,6	116	24,8
КМН	18,6	2,3	114	21,1
НСР ₀₅	2,47 т/га			7,93 мг/кг

Таблица 4. Второй год последствий органических удобрений на урожайность щавеля (по срезкам 2016 год), т/га

Варианты	Июнь (2.06.16)			Июль (12.07.16)			Сентябрь (12.09.16)		
	Урожайность, т/га	К контролю		Урожайность, т/га	К контролю		Урожайность, т/га	К контролю	
		т/га	%		т/га	%		т/га	%
Контроль	32,3	--	100	15,5	--	100	6,1	--	100
НРК (фон)	27,4	- 4,9	85	18,9	3,3	121	6,3	0,2	103
НРК (по оргавиту куриному)	28,3	- 4,0	88	17,4	1,9	112	5,6	-0,5	92
Оргавит куриный	29,5	-2,8	91	19,5	4,0	126	6,9	0,8	113
НРК (по оргавиту конскому)	27,2	-5,1	84	15,8	0,3	102	6,6	0,5	108
Оргавит конский	29,3	-3,0	91	17,7	2,2	114	6,6	0,5	108
КМН	29,2	-3,0	91	17,5	2,0	113	6,9	0,8	113
НСР ₀₅	2,14 т/га			2,34т/га			0,62т/га		

Последствие минеральных удобрений было неэффективным, а в вариантах с использованием органических удобрений отмечена тенденция к увеличению урожайности, прирост колебался от 14 до 17% относительно контрольного варианта.

Независимо от варианта содержание нитратов в листьях щавеля было значительно ниже ПДК. Это объясняется поздним сроком уборки и низким содержанием нитратного азота в почве, в отличие от года действия удобрений [2,5].

В 2016 году исследовали второй год последствий органических удобрений. Было произведено три срезы щавеля – в июне, июле и начале сентября (табл.4).

Начало вегетационного периода 2016 года отличается повышенными температурами (рис.1), благоприятным режимом увлажнения для роста и развития щавеля (рис. 2). На второй год последствий удобрений наибольшая урожайность щавеля по всем вариантам получена в первую срезку – в июне (табл. 4). Максимальная урожайность отмечена в контрольном варианте и составила 32,3 т/га. Минимальную урожайность обеспечили варианты с внесением минеральных удобрений – НРК (фон), НРК по оргавиту куриному и НРК по оргавиту конскому – 27,4, 28,3, 27,2 т/га соответственно. Действие органических удобрений было примерно одинаково, независимо от вида, а урожайность была выше, чем при использовании минеральных удобрений, но в то же время несколько ниже, чем на контроле.

После первой срезки начался период с избыточным выпадением осадков (рис. 2). Урожайность на контроле снизилась до 15,5 т/га. При использовании органических удобрений отмечена тенденция в увеличении урожайности, достоверная прибавка получена при использовании оргавита на основе куриного помета, прирост составил 4,0 т/га.

За последующий период количество осадков превысило средние многолетние значения в 3 раза (рис. 2). Такое переувлажнение было неблагоприятно для роста растений, отмечено дальнейшее снижение урожайности щавеля. Но следует отметить положительное влияние органических удобрений – достоверный прирост урожайности отмечен в вариантах оргавит на основе куриного помета и КМН. Прирост к контролю составил 0,8 т/га, а в варианте оргавит на основе конского навоза выявлена тенденция к увеличению урожайности, прирост составил 0,5 т/га.

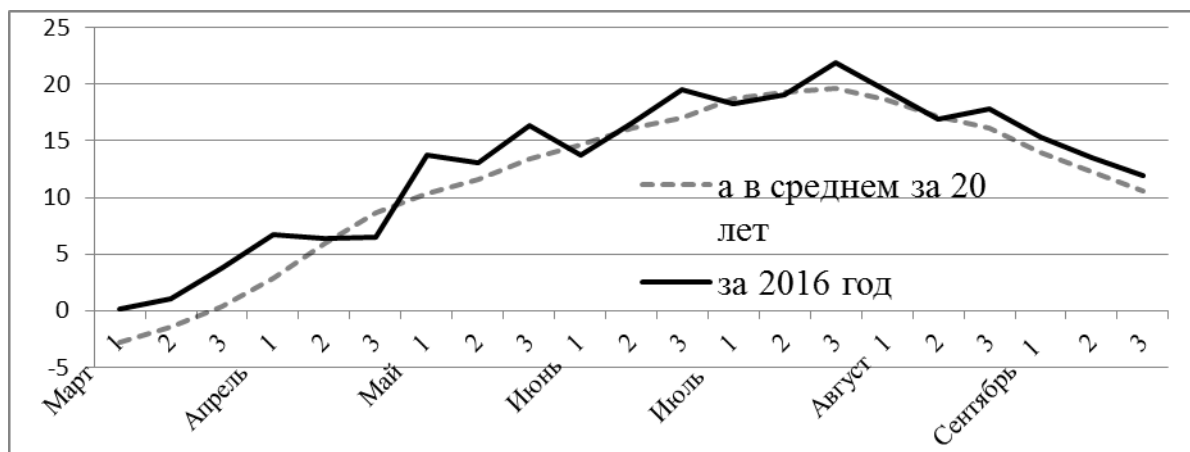


Рис. 1. Среднедекадные температуры воздуха, °С

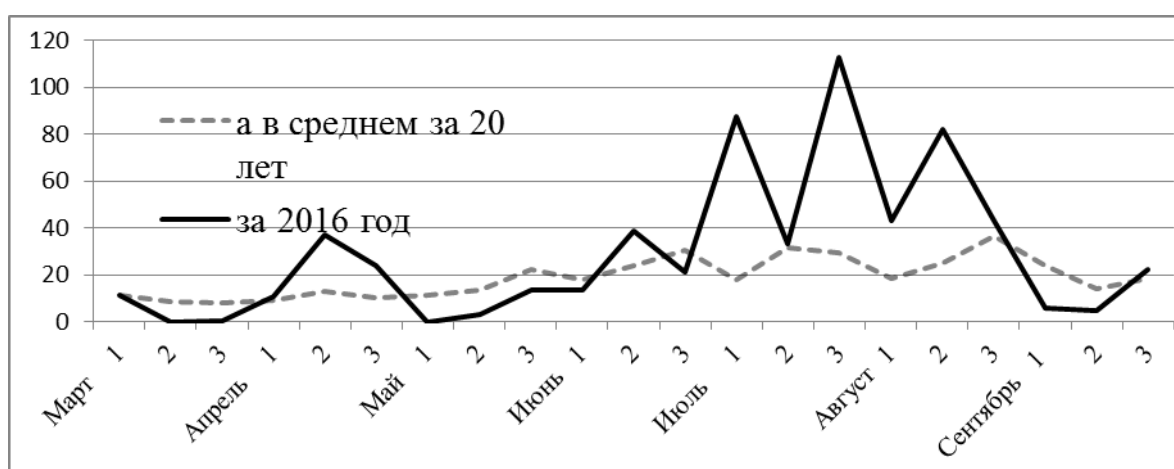


Рис. 2. Среднедекадное количество осадков, мм

Таблица 5. Влияние органических удобрений на содержание нитратов в щавеле и общую кислотность

Варианты	Содержание нитратов, мг/кг			Общая кислотность*, %		
	Июнь	Июль	Сентябрь	Июнь	Июль	Сентябрь
Контроль	57,9	24,6	11,4	0,97	0,96	1,06
НРК (фон)	53,7	23,8	11,5	1,10	1,01	1,05
НРК (по оргавиту куриному)	62,8	22,1	10,7	1,11	1,04	1,07
Оргавит куриный	65,7	24,7	11,7	1,09	1,03	1,13
НРК (по оргавиту конскому)	51,0	24,7	11,9	1,06	1,07	1,07
Оргавит конский	43,7	22,3	12,1	1,06	1,05	1,04
КМН	44,3	21,3	11,2	1,01	1,00	0,99
НСР ₀₅	10,93	2,49	1,48	0,123	0,146	0,131

* Общая кислотность дана в пересчета на содержание щавелевой кислоты

В течение вегетации содержание нитратов в щавеле было значительно ниже ПДК (табл. 5). Самый высокий уровень нитратов отмечен при уборке урожая в июне. В июле и сентябре содержание нитратов соответственно уменьшалось вдвое по отношению к

предыдущему отбору, что связано с избыточным увлажнением и вымыванием нитратного азота из почвы.

Применение как минеральных, так и органических удобрений не оказало существенного влияния на кислотность щавеля.

Выводы. Подводя итоги, можно констатировать следующее:

В год действия отмечено наиболее эффективное использование минеральных удобрений на урожайность свеклы столовой. В то же время следует отметить резкое накопление нитратов в корнеплодах свеклы, значительно превышающее ПДК в вариантах с использованием минеральных удобрений. Влияние органических удобрений проявилось в меньшей степени.

В год последействия урожайность щавеля при использовании минеральных удобрений была на фоне контрольного варианта, наиболее эффективным оказалось использование оргавитов на основе куриного помета и конского навоза, прирост составил 17 и 16% соответственно. Отмечена тенденция в увеличении урожайности при использовании КМН. Содержание нитратов в щавеле было значительно ниже ПДК и не зависело от варианта.

На второй год последействия максимальная урожайность щавеля отмечена при первом учете – в июне, в дальнейшем наблюдалось постепенное снижение урожайности. Влияние минеральных удобрений отмечено только во второй срезке (июль). Действие органических удобрений проявилось при втором и третьем учете урожая, в июле и сентябре. Следует отметить низкое содержание нитратов в щавеле, которое было значительно ниже ПДК и не зависело от варианта. Действие удобрений не повлияло на общую кислотность щавеля.

Литература

1. **Гончар-Зайкин П.П., Чертов В.Г.** Рациональное природопользование и сельскохозяйственное производство в южных регионах Российской Федерации. – М: Современные тетради, 2003. – С.559 – 564
2. **Петров Д.В.** Последействие компоста многоцелевого назначения и оргавитов на продуктивность щавеля// Роль молодых ученых в решении актуальных задач АПК: Сб. науч. трудов/ СПбГАУ. – СПб., 2016. – С.485
3. **Трусова Л.А., Петров Д.В.** Влияние органоминеральных удобрений на продуктивность свеклы столовой в условиях Ленинградской области // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Сб. науч. трудов междунар. науч.-практ. конф. ППС, Ч. I / СПбГАУ. – СПб., 2015. – С. 666
4. **Трусова Л.А., Петров Д.В.** Влияние оргавитов на урожайность и качество сельскохозяйственных культур на дерново-подзолистых почвах // Сельское хозяйство – драйвер Российской экономики: Сб. по матер. международного конгресса. – СПб: Экспофорум, 2016. – С.105 – 106
5. **Трусова Л.А., Петров Д.В.** Действие и последействие органических удобрений на урожайность и качество сельскохозяйственных культур на дерново-подзолистых почвах Ленинградской области // Современные проблемы сохранения плодородия черноземов: Сб. науч. трудов. – Воронеж: ВГАУ, 2016. – С. 319.

Literatura

1. **Gonchar-Zaykin P.P., Chertov V.G.** Ratsional'noye prirodopol'zovaniye i sel'skokhozyaystvennoye proizvodstvo v yuzhnykh regionakh Rossiyskoy Federatsii. - M: Sovremennyye tetradi, 2003. - S.559 - 564
2. **Petrov D.V.** Posledeystviye komposta mnogotsелеvogo naznacheniya i orgavitov na produktivnost' shchavelya // Rol' molodykh uchenykh v reshenii aktual'nykh zadach APK: Sb. nauch. trudov / SPbGAU. - SPb., 2016. - S.485

3. **Trusova L.A., Petrov D.V.** Vliyaniye organomineral'nykh udobreniy na produktivnost' svekly stolovoy v usloviyakh Leningradskoy oblasti // Nauchnoye obespecheniye razvitiya APK v usloviyakh reformirovaniya: Sb. nauch. trudov mezhdunar. nauch-prakt. konf. PPS, CH. I. / SPbGAU. - SPb., 2015. - S. 666
4. **Trusova L.A., Petrov D.V.** Vliyaniye orgavitov na urozhaynost' i kachestvo sel'skokhozyaystvennykh kul'tur na dernovo-podzolistykh pochvakh // Sel'skoye khozyaystvo - drayver Rossiyskoy ekonomiki: Sb. po mater. mezhdunarodnogo kongressa. - SPb: Ekspoforum, 2016. - S.105 - 106
5. **Trusova L.A., Petrov D.V.** Deystviye i posledeystviye organicheskikh udobreniy na urozhaynost' i kachestvo sel'skokhozyaystvennykh kul'tur na dernovo-podzolistykh pochvakh Leningradskoy oblasti // Sovremennyye problemy sokhraneniya plodorodiya chernozemov: Sb. nauch. trudov. - Voronezh: VGU, 2016. - S. 319.

УДК 633.11:632.938

Доктор биол. наук **Л.Г. ТЫРЫШКИН**
(СПбГАУ, tyryshkinlev@rambler.ru)
Соискатель **А.В. СИДОРОВ**
(СПбГАУ, sidan77@mail.ru)

ИЗМЕНЕНИЕ ВИРУЛЕНТНОСТИ И АГРЕССИВНОСТИ ВОЗБУДИТЕЛЯ ЛИСТОВОЙ РЖАВЧИНЫ РЖИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ И ВОЗМОЖНОСТЬ ЕГО ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Рожь, листовая ржавчина, факторы внешней среды, вирулентность, агрессивность

В наших предыдущих работах было показано изменение вирулентности и агрессивности возбудителей ржавчин пшеницы [1, 2] и овса [3] под действием химических и физических факторов внешней среды. На основании этих данных была предположена возможность снижения развития этих болезней путем обработки растений элементами макропитания, которые снижают эти два показателя патогенности возбудителей; экспериментальная проверка этого предположения показала, что как в лабораторных, так и в полевых экспериментах внекорневая подкормка растений пшеницы смесью азотного и фосфорного удобрения снижает развитие листовой ржавчины на некоторых генотипах мягкой пшеницы [4].

Цель исследования. Цель настоящей работы – изучить влияния различных факторов среды на вирулентность и агрессивность *Puccinia dispersa* Erikss. (et Henning) – возбудителя листовой ржавчины ржи и проверить гипотезу о возможном снижении развития болезней под действием внекорневых подкормок элементами макропитания растений.

Материалы, методы и объекты исследования. Восемь монопустьльных изолятов *P. dispersa* выделили из популяции, собранной с листьев восприимчивых образцов ржи в Северо-Западном регионе России в 2015 г, и поддерживали на отрезках листьев сорта Ильмень. Каждым изолятом заразили помещённые на смоченную водой вату отрезки листьев этого сорта и через 4 суток часть листьев переносили в кюветы с ватой, смоченной водой и водными растворами гидразида малеиновой кислоты (ГМК, 10 мг/л), бензимидазола (40 мг/л), нитрата аммония (1,29 г/л), хлористого калия (0,48 г/л), однозамещенного фосфорнокислого натрия (0,66 г/л); одну кювету с листьями на воде выдерживали при 18°C. Через 3 суток изоляты использовали для инокуляции помещенных на воду отрезков листьев одних и тех же 8 случайно отобранных из гибридных популяций проростков ржи. Размножение изолятов и выращивание растений проводили на светоустановке (20-22°C, постоянное освещение – 2500 люкс) Типы реакции на заражение учитывали на 9 сутки после инокуляции по общепринятой шкале [5].

Для изучения влияния факторов внешней среды на агрессивность возбудителя листовой ржавчины ржи отрезки первых листьев проростков восприимчивого к листовой ржавчине сорта ржи Ильмень раскладывали в кюветы на вату, обильно смоченную водой, водными растворами бензимидазола (40 мг/л), нитрата аммония (1,29 г/л), хлористого калия (0,48 г/л), однозамещенного фосфорнокислого натрия (0,66 г/л) и инокулировали суспензией уредоспор сборной популяции *P. dispersa* (смесь сборов с различных сильно пораженных ржавчиной растений ржи на поле пушкинского филиала ВИР, 2015 г.). Кюветы переносили на светоустановку с постоянной температурой 22°C; одну кювету с листьями на воде выдерживали при температуре 18°C. Через 9 суток уредоспоры каждой их полученных субпопуляций возбудителя листовой ржавчины переносили в воду и концентрацию спор в каждой суспензии уравнивали путем подсчета количества уредоспор под микроскопом и соответствующего разведения до 30×10^3 спор/мл. Данными суспензиями равномерно заражали отрезки листьев сорта Ильмень, помещенные на смоченную водой вату (изучаемые факторы среды не влияют на растения). Через 9 суток после инокуляции под лупой подсчитывали количество пустул *P. dispersa* восприимчивого типа на каждом отрезке листа. Количество уредоспор в пустулах определяли при переносе 10 пустул гриба в 0,5 мл воды и подсчете количества спор в 3-х каплях объемом 5 мкл под микроскопом.

Для проверки возможности снижения развития листовой ржавчины при внекорневых подкормках удобрениями проростки 5 коммерческих сортов озимой ржи в стадии одного листа помещали в кюветы горизонтально и опрыскивали водой, растворами аммиачной селитры (концентрация соли – 1,29 г/л; концентрация N – 0,45 г/л), либо аммиачной селитры и однозамещенного фосфорнокислого натрия (концентрация соли – 0,66 г/л; концентрация P – 0,3 г/л), кюветы накрывали стеклами и помещали на светоустановку. Через сутки растения опрыскивали водной суспензией уредоспор сборной популяции *P. dispersa*. На следующие сутки проростки в кюветах возвращали в вертикальное положение. Через 12 суток подсчитывали количество пустул патогена восприимчивого типа на каждом растении.

Для подтверждения вывода о влиянии внекорневой подкормки смесью азотного и фосфорного удобрения на развитие листовой ржавчины, сделанного на малом наборе образцов, растения 26-и сортов озимой ржи, районированных в Российской Федерации, выращивали в кюветах на ватных валиках при постоянном поливе водой на светоустановке (20-22°C, постоянное освещение – 2500 люкс) в двух повторностях (по 15-20 растений каждого сорта). Десятидневные проростки одной повторности помещали в кюветы горизонтально и опрыскивали раствором аммиачной селитры (концентрация соли – 1,29 г/л; концентрация N – 0,45 г/л) и однозамещенного фосфорнокислого натрия (концентрация соли – 0,66 г/л; концентрация P – 0,3 г/л) (вариант N₃P₃), кюветы накрывали стеклами и помещали на светоустановку. Через сутки стекла снимали и растения подсушивали до исчезновения капель раствора. Необработанные растения также помещали в кюветы горизонтально и проростки в обоих вариантах опрыскивали водной суспензией уредоспор сборной популяции *P. dispersa* (смесь сборов с восприимчивых сортов ржи на поле пушкинских лабораторий ВИР, 2016 г.). Кюветы закрывали полиэтиленом и стеклом. На следующие сутки проростки в кюветах возвращали в вертикальное положение. Через 10 суток после инокуляции на каждом проростке подсчитывали количество пустул патогена восприимчивого типа 3.

Результаты исследования. В первом эксперименте для каждого экспериментального растения ржи показали изменение вирулентности каждого изолята возбудителя листовой ржавчины под действием не менее 2-х факторов среды. Типы реакций отрезков листьев на заражение 3 изолятами возбудителя ржавчины представлены в табл. 1.

Влияние аммиачной селитры, бензимидазола и фосфата натрия было однозначным: под действием данных веществ у ряда клонов, вирулентных после размножения на воде, отмечена авирулентность к некоторым растениям ржи. Остальные изученные факторы в зависимости от генотипа патогена и растения обуславливали изменения как от вирулентности к авирулентности (например, клон 1 на растении 1 под действием хлористого калия), так и в обратную сторону (клон 1 на растениях 3 и 5 под влиянием того же вещества).

Таким образом, для возбудителя листовой ржавчины ржи доказано изменение вирулентности к растениям-хозяевам под действием химических и физического фактора среды.

Т а б л и ц а 1. Типы реакций отрезков листьев растений ржи на заражение монопустульными изолятами возбудителя ржавчины после их размножения в разных условиях среды

Растение	1	2	3	4	5	6	7	8
Клон 1								
Вода	3	3	0	3	1	3	3	3
ГМК	3	0	0	3	1	3	0	3
Калий	0	3	3	3	3	3	3	3
Азот	0	2	0	3	1	3	0	0
18°C	3	0	0	3	3	0	0	0
Бенз-ол	0	0	0	0	0	0	0	3
Фосфор	3	0	0	3	0	3	0	3
Клон 2								
Вода	3	3	3	3	3	2	0	3
ГМК	3	3	3	3	3	3	0	3
Калий	3	3	3	3	3	3	3	3
Азот	3	3	3	3	0	0	0	0
18°C	3	3	0	0	0	0	0	3
Бенз-ол	0	0	0	3	0	2	0	3
Фосфор	3	3	0	3	0	0	0	3
Клон 3								
Вода	3	3	3	0	2	0	3	3
ГМК	3	3	3	3	3	3	3	3
Калий	3	3	3	3	0	3	3	3
Азот	3	0	0	0	2	0	0	0
18°C	3	3	3	3	2	3	3	3
Бенз-ол	3	1	0	0	1	0	0	3
Фосфор	3	3	0	3	1	0	3	3

Результаты опыта по изучению влияния абиотических факторов на агрессивность популяции возбудителя ржавчины ржи приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Характеристика агрессивности популяции возбудителя листовой ржавчины ржи после ее размножения при разных условиях внешней среды

Популяция размножена	Количество пустул	Количество уредоспор в пустуле
Вода	7,3	3300
Азот	3,9	1500
Калий	11,6	5100
Бензимидазол	4,8	1800
Температура 18°C	4,6	2800
Фосфор	3,2	2800
НСР	2,95	380

Для всех вариантов опыта выявлены существенные отличия от контроля как по количеству пустул на единицу площади листовой поверхности, так и по спорулирующей способности пустул. Оба показателя агрессивности популяции, размноженной в присутствии соли калия, были статистически значимо выше по сравнению с популяцией, размноженной на отрезках листьев в воде; для остальных вариантов размножения *P. dispersa* агрессивность

популяции была ниже по сравнению с контролем. Таким образом, для данного патогена доказана модификационная изменчивость агрессивности под действием физического и химических факторов внешней среды.

Результаты подсчета числа пустул на проростках 5 сортов ржи после внекорневых подкормок элементами макропитания приведены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3. Количество пустул возбудителя листовой ржавчины на листьях интактных проростков коммерческих сортов ржи после внекорневых подкормок удобрениями

Подкормка	Метелица	Радонь	Рушник	Московская 12	Памяти Кунанбаева
Вода	11,5	12,8	29,9	30,6	14,9
N	13,7	10,9	7,9	15,1	8,9
N + P	0,4	2,7	2,7	4,1	3,8

НСР = 2,3

Под действием предобработки растений раствором аммиачной селитры существенное снижение развития ржавчины отмечено только для двух сортов (Московская 12 и Памяти Кунанбаева) (по показателю количества пустул на единицу листовой поверхности примерно в 2 раза). Однако подкормка смесью селитры и фосфорнокислого натрия была эффективна для всех изученных сортов; при этом развитие болезни снижалось в 3,9 – 29 раз.

Результаты аналогичного эксперимента, проведенного с 26 сортами озимой ржи приведены в табл. 4. При заражении проростков в контрольном варианте не выявлено ни одного высокоустойчивого к ржавчине сорта ржи; при этом согласно литературным данным, по крайней мере, сорта Эра и Кировская 89 обладают эффективными генами резистентности к болезни [6]. Таким образом, среди изученного сортимента отсутствуют генотипы, обладающие проростковой устойчивостью к листовой ржавчине.

Внекорневая подкормка смесью азотного и фосфорного удобрения не привела к статистически значимому снижению развития ржавчины, оцениваемому по показателю число пустул на единицу листовой поверхности, только у 2-х сортов Вавиловская и Берегиня (табл. 4). Для остальных сортов предобработка приводила к снижению числа пустул в 2-75 раз по сравнению с контролем. Наиболее отчетливо (в 4 и более раз) это снижение наблюдается у сортов Восход 1, Саратовская 5, Кировская 89, Мининская, Альфа, Таловская 33, Таловская 41.

Таким образом, подтверждено ранее сделанное предположение о возможности снижения развития листовой ржавчины ржи, по крайней мере, на растениях в стадии одного листа, в результате внекорневой подкормки смесью азотного и фосфорного удобрения. Очевидно, что сам факт такого снижения и его эффективность зависит от генотипа растения-хозяина. Полученные данные указывают на потенциальную возможность борьбы с заболеванием и в полевых условиях путем внекорневых подкормок макроэлементами питания.

Т а б л и ц а 4. Количество пустул листовой ржавчины на листьях проростков сортов озимой ржи в зависимости от предобработки смесью азотного и фосфорного удобрений

Номер каталога ВИР	Название	Количество пустул восприимчивого типа, обработка	
		без обработки	N ₃ P ₃ за сутки до заражения
10417	Заречанская зеленоукостная	20,1	7,4
10429	Восход 1	46,6	10,0
10829	Саратовская 5	35,1	6,8
10924	Орловская 9	18,5	9,27
10956	Мининская	47,8	6,0
10974	Крона	18,7	9,9
11009	Савала	21,4	9,0
11290	Сибирская 82	15,75	5,8
11375	Кировская 89	39,0	5,6
11550	Таловская 33	7,5	0,6
11551	Альфа	31,3	3,7
11552	Валдай	10,5	4,0
11553	Чулпан 7	11,37	3,75
11558	Пышма	18,8	5,1
11626	Антарес	20,8	10,0
11640	Эра	17,7	7,7
11658	Татьяна	33,57	26,0
11714	Роксана	10,7	4,0
11737	Петровна	23,1	7,1
11743	Грань	17,0	10,6
11792	Московская 12	29,3	12,6
11806	Памяти Бамбышева	25,8	17,2
11808	Таловская 41	7,5	0,1
11816	Подарок	20,2	10,3
11819	Вавиловская	16,0	16,1
11822	Берегиня	15,8	13,7

НСР = 2,3

Выводы. На основании полученных экспериментальных данных можно сделать следующие выводы:

1. Вирулентность монопустульных изолятов возбудителя листовой ржавчины к растениям ржи изменяется под действием физического (температура) и химических (гидразид малеиновой кислоты, бензимидазол, соли калия, азота и фосфора) факторов, влияющих на патоген при его размножении на восприимчивом сорте хозяина.

2. Вышеперечисленные факторы изменяют агрессивность (количество пустул на единицу листовой поверхности и спорулирующая способность) популяции возбудителя листовой ржавчины при ее паразитировании на высоковосприимчивом сорте ржи.

3. Внекорневая подкормка проростков озимой ржи смесью азотного и фосфорного удобрения за сутки до заражения возбудителем листовой ржавчины приводила к статистически значимому снижению развития болезни на большинстве сортов; факт такого снижения и его степень зависит от сорта ржи.

Л и т е р а т у р а

1. **Тырышкин Л.Г.** Изменение вирулентности возбудителя листовой ржавчины пшеницы под действием элементов минерального питания // Известия Санкт-Петербургского аграрного университета. – 2014. – № 35. – С. 85-89.
2. **Тырышкин Л.Г.** Влияние элементов минерального питания на агрессивность возбудителя листовой ржавчины пшеницы *Puccinia triticina* Erikss // Известия Санкт-Петербургского аграрного университета. – 2015. – № 38. – С. 29-33.
3. **Тырышкин Л.Г., Мишенькина О.Г., Захаров В.Г.** Влияние факторов внешней среды на вирулентность и агрессивность возбудителя корончатой ржавчины овса // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 42. – С. 82-86.
4. **Тырышкин Л.Г.** Изменение пораженности почти-изогенных по Lr генам линий мягкой пшеницы листовой ржавчиной под действием внекорневой подкормки азотным удобрением // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 37. – С. 44-48.
5. **Mains E.B., Jackson H.S.** Physiological specialization in leaf rust of wheat, *Puccinia triticina* Erikss // Phytopath. – 1926. – V. 16. – № 1. – P. 89-120.
6. **Солодухина О.В.** Генетические основы селекции озимой ржи на устойчивость к ржавчине и мучнистой росе: Дис... докт. биол. наук. – СПб.: ВИР, – 2003. – 283 с.

L i t e r a t u r a

1. **Tyryshkin L.G.** Izmenenie virulentnosti vozbuditelya listovoi rjavchiny pshenicy pod deistviem elementov mineral'nogo pitaniya // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 35. – S. 85-89.
2. **Tyryshkin L.G.** Vliyanie elementov mineral'nogo pitaniya na agressivnost' vozbuditelya listovoi rjavchiny pshenicy *Puccinia triticina* Erikss // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 38. – S. 29-33.
3. **Tyryshkin L.G., Mishen'kina O.G., Zaharov V.G.** Vliyanie faktorov vneshnei sredy na virulentnost' i agressivnost' vozbuditelya koronchatoi rjavchiny ovsa // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 42. – S. 82-86.
4. **Tyryshkin L.G.** Izmenenie porajennosti pochni-izogennyh po Lr genam linii myagkoi pshenicy listovoi rjavchinoi pod deistviem vnekornevoi podkormki azotnym udobreniem // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 37. S. 44-48.
5. **Mains E.B., Jackson H.S.** Physiological specialization in leaf rust of wheat, *Puccinia triticina* Erikss // Phytopath. – 1926. – V. 16. – № 1. – P. 89-120.
6. **Soloduhina O.V.** Geneticheskie osnovy selekcii ozimoi rji na ustoichivost' k rjavchine i muchnistoi rose: Dis... dokt. biol. nauk. SPb.: VIR, – 2003. – 283 s.

УДК 631.87:632.93

Канд. с.-х. наук **С.П. МЕЛЬНИКОВ**
(СПбГАУ, fspasm@ya.ru)

Соискатель **Е.Ю. КУДРЯВЦЕВА**
(ФГБНУ “ФИЦ Всероссийский институт генетических
ресурсов растений им. Н.И.Вавилова”, f-evgenya@rambler.ru)

Канд. биол. наук **Л.Е. КОЛЕСНИКОВ**
(СПбГАУ, kleon9@yandex.ru)

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВИ СЕРЕБРА НА ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТЬ ТРИТИКАЛЕ К ВОЗБУДИТЕЛЯМ БУРОЙ И ЖЕЛТОЙ РЖАВЧИНЫ

Тритикале яровое, биологически активные вещества, гуминовые вещества, серебро, структура урожайности, устойчивость к болезням листьев, бурая ржавчина, желтая ржавчина

Одним из наиболее востребованных направлений в растениеводстве в настоящее время являются экологически чистые технологии получения сельскохозяйственной продукции, основанные, в частности, на использовании в сельскохозяйственной практике органоминеральных удобрений. Внесение органоминеральных удобрений обеспечивает получение более высокого урожая сельскохозяйственных культур, чем одностороннее применение органических или минеральных удобрений [1].

В последние годы заметно повысился интерес агропроизводителей к синтетической культуре тритикале [2], что обусловлено ее высокой адаптивной способностью, зимостойкостью, устойчивостью к большинству наиболее вредоносных болезней [3].

Существует ряд факторов, влияющих на общий объем и качество урожая сельскохозяйственных культур. Болезни способны существенно изменить эти показатели, а в некоторых случаях полностью уничтожить результаты труда всего года. Наиболее опасны ржавчины зерновых культур – бурая и желтая [4].

Возбудитель бурой ржавчины – гриб *Puccinia triticina* (*P. recondita*) Rob.ex Desm. f. sp. *tritici* Erikss. et Henn. Нередко эту болезнь называют листовой ржавчиной, так как она поражает преимущественно листья и листовые влагалища. Возбудитель желтой ржавчины – гриб *Puccinia striiformis* (*P. glumarum*) West. f. sp. *tritici* Erikss. Et Henn. Заражению подвергаются листья, листовые влагалища, колосковые чешуи, ости и, в меньшей степени, стебли. Желтая ржавчина существенно снижает урожай и качество зерна. При ее появлении в осенний период, успешной перезимовке и развитии во время вегетационного сезона можно ожидать 100% потерю урожая [4].

Цель исследования. В связи с вышеизложенным целью настоящей работы является определение влияния новых препаратов на основе гуминовых веществ и серебра на комплекс показателей структуры урожайности ярового тритикале, а также выявление защитного действия препаратов относительно возбудителей бурой и желтой ржавчины.

Место проведения исследования – кафедра экологии и физиологии растений, кафедра защиты и карантина растений Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. Экспериментальные исследования были выполнены в полевых условиях 2016 г. на опытном поле Пушкинских лабораторий ФГБНУ “ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова”.

Материалы, методы и объекты исследования. Растительным материалом исследования послужили сорта ярового тритикале, предоставленные отделом генетических ресурсов пшениц ФГБНУ “ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова” (Арсенал, к-3874; Juanilho, к-3446; Sabor, к-2204; Скорый 2, к-3745; Золотой гребешок, к-3677). Образцы тритикале были высеяны на делянках площадью 1,0

м² рядовым способом посева с междурядьями 15 см и расстоянием в ряду 1 – 2 см (300 зерен/м²). Семена заделывались на глубину 5 – 6 см. У каждого из 5-ти изученных сортов были отмечены порядка 40 растений – контрольная группа и 40 растений – группа с обработкой препаратами. В качестве исследуемых препаратов были использованы: «Флора-С», «ФлорГумат», «Зеребра агро», «Органик-2» [5]. Препарат «Органик-2» находится в стадии испытаний и сертификации.

Изучение структуры урожайности яровых тритикале проводили в соответствии с методическими указаниями А.Ф. Мережко и др. [6]. Биологическую урожайность одного растения ярового тритикале рассчитывали на основании определения продуктивной кустистости образцов и массы зерен колоса.

Развитие бурой и желтой ржавчины оценивали трижды в фазы выход в трубку, молочная спелость зерна, начало восковой спелости зерна как по интенсивности поражения флаговых и предфлаговых листьев тритикале по шкалам R.F. Peterson и J.G. Manners, так и по числу пустул, числу и длине полос с пустулами, площади пустулы (по площади эллипса). Использование данного комплекса показателей патогенеза позволило расширить спектр методов статистического анализа данных, применимых к исследованию, и повысить точность выявленных различий в эффективности применения вышеперечисленного комплекса препаратов на тритикале.

Внекорневая обработка растений препаратами «ФлорГумат» – 0,01мл/л; «Флора-С» – 0,003мл/л; «Зеребра агро» – 0,002 мл/л; «Органик-2» – 0,001 мл/л в указанных в концентрациях проводилась в вечерние часы в фазы начала кущения и формирования флагалиста.

Результаты исследования. На первом этапе исследования осуществлено сопоставление показателей структуры урожайности сортов тритикале в вариантах опыта: при обработке препаратами и без обработки препаратами (контрольная группа).

В табл. 1 обобщены данные, отражающие влияние препаратов на основе гуминовых веществ и серебра на показатели структуры урожайности сортов с использованием критерия Стьюдента в предположении о равенстве и неравенстве дисперсии выборки (Levene's Test).

Наилучшее влияние на структуру урожайности тритикале показал препарат «ФлорГумат», при использовании которого отмечен рост значений 42% рассматриваемых показателей по сравнению с контролем: длины колоса – на 8,3%, числа зерен в колосе – на 14,6%, массы зерен колоса – на 19,6%, массы колоса – на 20,4%, урожайности одного растения – на 37,4%.

Обработка сортов тритикале препаратом с использованием серебра («Зеребра агро») определяла рост значений 33,3% показателей: длины колоса – на 11,2%, числа колосков в колосе – на 7,7%, числа зерен в колосе – на 12,3%, массы колоса – на 21,9% по сравнению с контролем. Применение препарата «Флора-С» оказывало достоверное влияние на увеличение числа зерен в колосе – на 15,4% при уменьшении высоты растений – на 13,9% по сравнению с контролем. Препарат «Органик-2» не оказал существенного влияния на элементы структуры урожайности тритикале.

В табл. 2 отражено влияние изучаемых препаратов на интенсивность развития возбудителей бурой и желтой ржавчины.

Т а б л и ц а 1. Влияние изучаемых препаратов на элементы структуры урожайности сортов тритикале ярового (2016 г.)

Элементы структура урожайности тритикале	Критерий Стюдента	«Флора-С»	«ФлорГумат»	«Зеребра агро»	«Органик-2»
1	2	3	4	5	6
Длина колоса, см (Lк)	t ₁ *		+8,3% t=2,0 (P=0,04)	+11,2% t=2,8 (P=0,007)	
	t ₂ *				
Число колосков в колосе, шт. (Nк)	t ₁			+7,7% t=2,0 (P=0,04)	
	t ₂				
Число зерен в колосе, шт. (Nз)	t ₁	+15,4% t=2,3 (P=0,044)	+14,6% t=2,0 (P=0,04)	+12,3% t=2,0 (P=0,04)	
	t ₂				
Масса зерен колоса, г. (Mз)	t ₁				
	t ₂		+19,6% t=2,1 (P=0,04)		
Масса 1000 зерен, г. (M ₁₀₀₀)	t ₁				
	t ₂				
Масса колоса, г. (Mк)	t ₁		+20,4% t=2,4 (P=0,02)	+21,9% t=2,7 (P=0,008)	
	t ₂				
Урожайность одного растения, г. (Yз)	t ₁				
	t ₂		+37,4% t=2,1 (P=0,03)		
Высота растений, см (h)	t ₁				
	t ₂		-13,9% t=4,5 (P=0,00004)		
Площадь флага-листа, см ² (Sфл.)	t ₁				
	t ₂				
Площадь предфлага-листа, см ² (Sпредфл.)	t ₁				
	t ₂				
Продуктивная кустиность, шт. (Кп)	t ₁				
	t ₂				
Общая кустиность, шт (Ko)	t ₁				
	t ₂				

* – t₁ – критерий Стюдента для равных дисперсий; **–t₂ – критерий Стюдента для неравных дисперсий. Рекомендованы к применению согласно тесту Левина (Levene's Test)

Согласно данным табл. 2, наибольшим профилактическим действием в отношении возбудителей бурой и желтой ржавчины обладали препараты «Зеребра агро» и «ФлорГумат», при использовании которых отмечено снижение 50,0% показателей патогенеза. Использование препарата «Органик-2» не оказывало существенного влияния на развитие возбудителя бурой ржавчины, однако при его использовании значительно снижалась интенсивность поражения тритикале возбудителем желтой ржавчины.

Препарат «Флора-С» не оказывал влияния на интенсивность развития возбудителей бурой и желтой ржавчины на тритикале.

На втором этапе исследований осуществлен анализ выявленных положительных изменений в значениях показателей структуры урожайности ярового тритикале при применении препаратов по сравнению с контролем, а также изучено их защитное действие (по числу отрицательных изменений в сравнении с контролем).

Т а б л и ц а 2. Влияние изучаемых препаратов на интенсивность развития возбудителей бурой и желтой ржавчины (2016 г.)

Показатели патогенеза	Критерий Стьюдента	«Флора-С»	«ФлорГумат»	«Зеребра агро»	«Органик-2»
Развитие бурой ржавчины, % (Рб, фл.)	t ₁				
	t ₂		-85,7% t=3,4 (P=0,02)	-73,2% t=2,7 (P=0,01)	
Число пустул бурой ржавчины (Нп.б., фл.)	t ₁				
	t ₂		-95,3% t=2,4 (P=0,03)	-89,0% t=2,2 (P=0,04)	
Площадь пустулы бурой ржавчины, мм ² (Сп.б., фл.)	t ₁			-34,0% t=2,1 (P=0,04)	
	t ₂				
Развитие желтой ржавчины,% (Рж)	t ₁		-82,8% t=2,3 (P=0,04)		
	t ₂			-85,3% t=2,4 (P=0,03)	-100% t=2,8 (P=0,009)
Число пустул желтой ржавчины (Нп.ж.)	t ₁				
	t ₂		-82,1% (P=0,02)	-83,1% t=2,5 (P=0,02)	-100% t=3,0 (P=0,005)
Площадь пустулы желтой ржавчины, мм ² (Сп.ж.)	t ₁				
	t ₂			-80,5% t=4,8 P=0,00005)	
Число полос желтой ржавчины (Нж)	t ₁				
	t ₂				-100% t=2,2 (P=0,04)
Длина полосы желтой ржавчины, мм (Лж)	t ₁				
	t ₂			-92,4% t=4,5 (P=0,00007)	-100% t=5,0 (P=0,00002)

На рис. 1 приведена нормированная гистограмма, отражающая влияние препаратов на элементы структуры урожайности ярового тритикале по числу достоверных положительных изменений к контролю в соответствии со значениями критерия Стьюдента ($P < 0,05$). Максимальной эффективностью характеризовался препарат «Флора-С». Остальные

препараты по эффективности можно ранжировать следующим образом: «ФлорГумат» → «Зеребра агро» → «Органик-2».

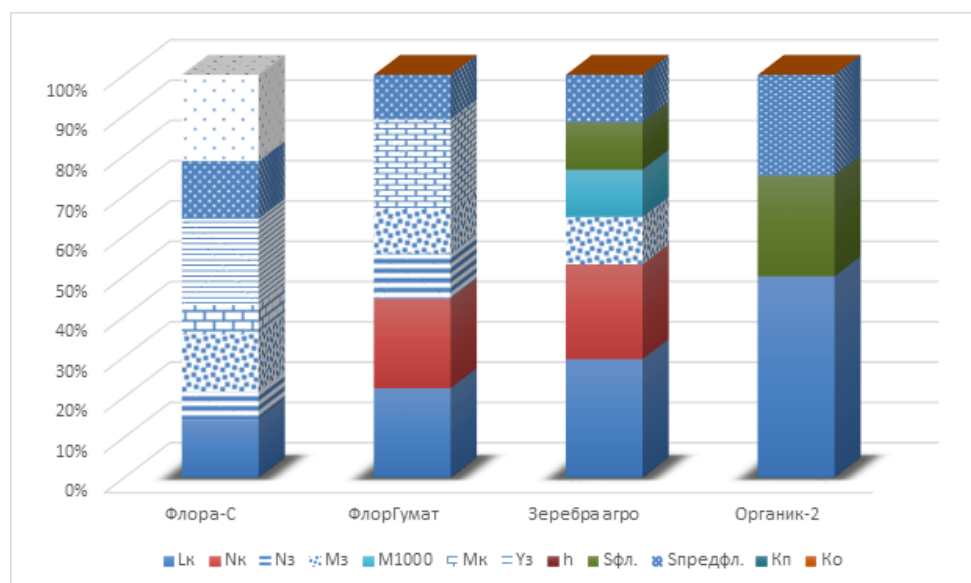


Рис. 1. Нормированная гистограмма, отражающая влияние препаратов на элементы структуры урожайности ярового тритикале по числу достоверных положительных изменений к контролю (2016 г.)

На рис. 2 представлены данные, отражающие влияние препаратов на интенсивность поражения флаговых и предфлаговых листьев тритикале возбудителем бурой ржавчины (по числу отрицательных и достоверных изменений к контролю с использованием критерия Стьюдента при $P < 0,05$). Максимальным защитным действием относительно возбудителей бурой и желтой ржавчины характеризовался препарат «Зеребра агро». Остальные препараты по эффективности можно ранжировать следующим образом: «ФлорГумат» → «Органик-2» → «Флора-С».

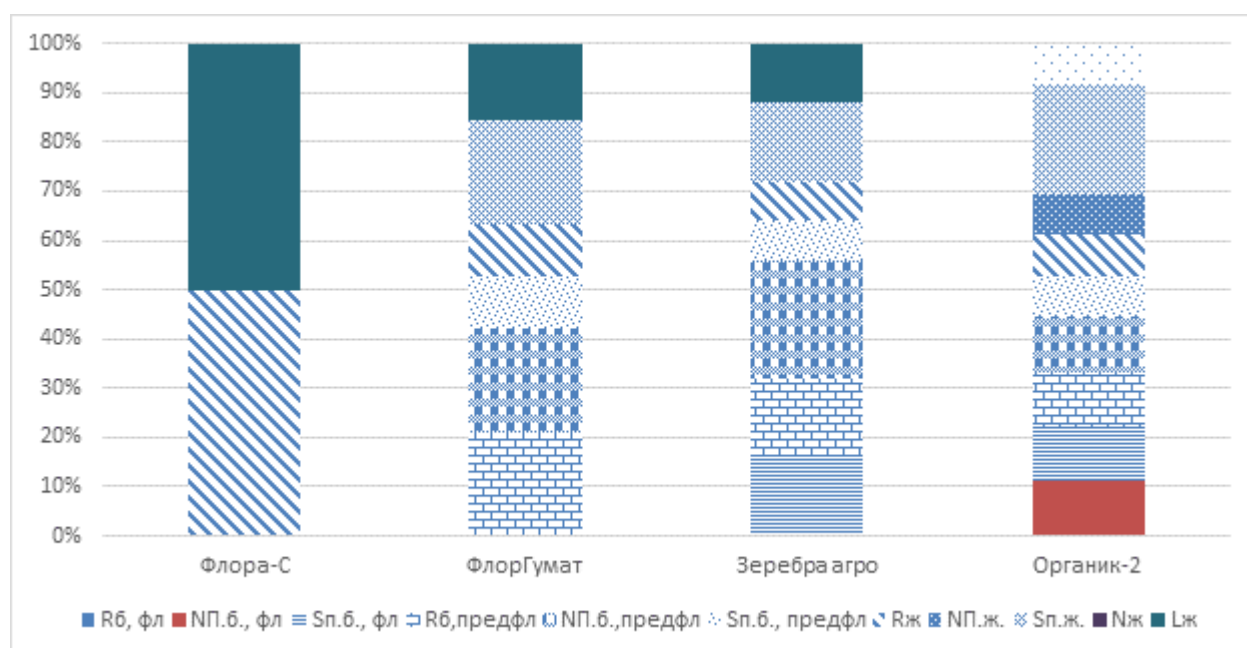


Рис. 2. Влияние препаратов на интенсивность поражения сортов возбудителями бурой и желтой ржавчины по числу достоверных отрицательных изменений к контролю (2016 г.)

Выводы. Таким образом, анализ действия препаратов на основе гуминовых веществ и серебра на отдельные элементы структуры урожайности ярового тритикале и устойчивость культуры к возбудителям ржавчины выявил определённые тенденции в изменении значений показателей. Наиболее выраженным комплексным действием как на структуру урожайности тритикале, так и на интенсивность развития бурой и желтой ржавчины обладали препараты «Зерёбра агро» и «ФлорГумат». Применение препарата «Флора-С» на тритикале обуславливало возрастание урожайности тритикале, однако практически не оказывало влияния на развитие ржавчины. Препарат «Органик-2» не оказывал существенного действия на структуру урожайности тритикале, однако проявил эффективность в отношении снижения степени развития преимущественно возбудителя желтой ржавчины.

Л и т е р а т у р а

1. **Сергеев Н.С., Запевалов М.В.** Ленточное внутрпочвенное внесение органоминерального удобрения // Аграрный вестник Урала № 11-2 (106). – 2012. – С. 27-30.
2. **Крохмаль А.В., Грабовец А.И.** Формирование качества зерна тритикале // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – Вып. № 2(52). – С. 46-48.
3. **Крохмаль А.В., Бирюков К.Н., Мельникова О.В., Фомичева А.А.** Агробиологическая характеристика новых сортов тритикале // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – Вып. № 5 (43). – С. 59-62.
4. **Волкова Г.В., Шумилов Ю.В., Синяк Е.В.** Эффективность прозаро против ржавчинных болезней пшеницы // Защита и карантин растений. – 2012. – №7. – С. 20-21.
5. **Мельников С.П., Колесников Л.Е., Базыкина А.Н.** Влияние препаратов на основе гуминовых веществ и серебра на элементы структуры урожайности и устойчивость яровой мягкой пшеницы к болезням // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 43. – С. 67-75.
6. **Мережко А.Ф., Удачин Р.А., Зуев В.Е. и др.** Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале: Метод. ук. – СПб.:ВИР, 1999. – С. 32-35.

L i t e r a t u r a

1. **Sergeev N.S., Zapevalov M.V.** Lentochnoe vnutripochvennoe vnesenie organomineral'nogo udobreniia // Agrarny`i` vestnyk Urala № 11-2 (106). – 2012. – S. 27-30.
2. **Krokhmal` A.V., Grabovets A.I.** Formirovanie kachestva zerna tritikale // Izvestiia Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – Vy`p. № 2(52). – S. 46-48.
3. **Krokhmal` A.V., Biriukov K.N., Mel`nikova O.V., Fomicheva A.A.** Agrobiologicheskaiia harakteristika novy`kh sortov tritikale // Izvestiia Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – Vy`p. № 5 (43). – S. 59-62.
4. **Volkova G.V., Shumilov Iu.V., Siniak E.V.** E`ffektivnost` prozaro protiv rzhavchinny`kh boleznei` pshenitcy` // Zashchita i karantin rasteniï`. – 2012. – №7. – S. 20-21.
5. **Mel`nikov S.P., Kolesnikov L.E., Bazy`kina A.N.** Vliianie preparatov na osnove guminovy`kh veshchestv i serebra na e`lementy` struktury` urozhaï`nosti i ustoi`chivost` iarovoi` miagkoï` pshenitcy` k bolezniam // Izvestiia Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 43. – S. 67-75.
6. **Merezhko A.F., Udachin R.A., Zuev V.E. i dr.** Popolnenie, sokhranenie v zhivom vide i izuchenie mirovoi` kollekcii pshenitcy`, e`gilopsa i tritikale: metod. uk. – SPb.:VIR, 1999. – S. 32-35.

УДК 633.36/37

Доктор с.-х. наук **А.Л. КОКОРИНА**
(СПбГАУ, kokorina.a@yandex.ru)**АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА СТАРОВОЗРАСТНЫХ ТРАВСТОЯХ
РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В УСЛОВИЯХ
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Агроэнергетическая эффективность, биопрепараты, микробные препараты, сорт, старовозрастные травостой, козлятник восточный

В связи с переходом страны к рыночной экономике и неустойчивой системой цен на материалы и услуги не представляется возможным, используя современные экономические методы, дать объективную экономическую оценку эффективности возделывания той или иной культуры, применения того или иного технологического приёма. Однако интродукция новых культур и новых технологических приемов требует объективной оценки их преимуществ или недостатков. Такой объективной оценкой может быть определение агроэнергетической эффективности совершенствования технологических приемов возделывания культуры, сорта [1]. В последнее десятилетие многолетние травы, особенно бобовые, все чаще рассматривают как важный фактор ресурсосбережения в условиях ведения сельскохозяйственного производства и нарастающей ограниченности запасов энергии. Не менее важным элементом ресурсосбережения в растениеводстве является применение микробных препаратов для инокуляции семян перед посевом при возделывании многолетних бобовых трав [2]. Такие технологии преимущественно основаны на использовании микробных препаратов, состоящих из живых клеток отселектированных по полезным свойствам микроорганизмов.

Цель исследований. Целью проведенных нами исследований являлось определить агроэнергетическую эффективность на старовозрастных травостоях (10-й и 11-й года пользования – 2013-2014 гг. соответственно) различных сортов козлятника восточного в зависимости от влияния микробных препаратов.

Материалы, методы и объекты исследований. Исследования проводились на опытном поле кафедры растениеводства им. И.А. Стебута Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. Опыт был заложен в 2003 году согласно общепринятым методикам (1987). В опыте изучались 7 вариантов с инокуляцией семян различными биопрепаратами и микоризными грибами в трехкратной повторности [3]. Инокуляция проводилась вручную в день посева, с заделкой семян на глубину 2,5 см. Площадь делянки 5 м². Способ посева рядовой, с нормой высева семян 3 млн. шт./га всхожих семян. Почва на опытном участке была дерново-средне-подзолистая среднесуглинистая, со следующими показателями: уровень кислотности почвы рН = 6,2; фосфора – 36,5 мг/100 г почвы, калия – 19,2 мг/100 г почвы. Содержание гумуса 2,1 – 2,3%, мощность пахотного слоя 18-20 см. Посев произведен на фоне фосфорно-калийных минеральных удобрений из расчета фосфора 60 кг/га, калия 90 г/кг действующего вещества.

Все используемые в исследовании биопрепараты изучались на трех сортах: Гале-ст (стандарт), Надежда и Ялгинский. Исследования проводили при двухукосном использовании на сено. Первый укос проводился в фазу бутонизации (начало цветения), второй – при высоте травостоя 40-60 см. При возделывании козлятника восточного применялись общепринятые для многолетних трав технологии в Ленинградской области. Агроэнергетическая эффективность рассчитывалась по методике, разработанной в СПбГАУ [4].

Характеристика сортов и биопрепаратов:

Сорт Гале-st выведен Эстонским НИИ земледелия и мелиорации, является одним из наиболее распространенных сортов козлятника восточного. Районирован в 1998 году в Эстонии, Башкирии, Татарстане, а также в Ивановской и Челябинской областях. Возделывается в Ленинградской, Московской, Архангельской областях. Сорт раннеспелый, обладает высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью. Кустистость хорошая, облиственность весной и после укосов высокая, отрастает быстро. Не выносит затопления и близкого залегания грунтовых вод. Поражаемость ржавчиной, мучнистой росой и пятнистостью листьев слабая.

Сорт Надежда селекции Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова. Районирован в Ленинградской области с 1994 года. Сорт обладает хорошей отавностью, высоким содержанием питательных веществ в растительной массе, ранним отрастанием. Растения выдерживают кратковременные заморозки до $-3 \dots -5^{\circ}\text{C}$ без видимых повреждений вегетативных органов, устойчивы к летним засухам. Вегетационный период до 120 дней. Созревание семян в условиях Ленинградской области наступает в августе, урожайность семян 0,3-0,5 т / га, зеленой массы – 30-40 т / га.

Сорт Ялгинский селекции Мордовского НИИСХ. Включен в Госреестр по Российской Федерации. Куст прямостоячей формы. Растения высотой 80-150 см. Кустистость 8-18 стеблей на куст. Стебли средней густоты, среднеопушенные, светло-зеленого цвета. Листочки продолговато-яйцевидные с опушением по краям, темно-зеленые. Соцветие – рыхлая прямостоячая кисть длиной 15-25 см. Семена почковидные, зеленовато-желтого и оливкового цвета.

Ризоторфин – (штамм 916) – биопрепарат на основе клубеньковых бактерий Rh. Galegae, специфичных для растений козлятника восточного. Этот препарат предназначен для формирования высокоэффективной симбиотической системы, повышения урожайности, продуктивности азотфиксации и качества продукции.

Мизорин – бактериальный препарат комплексного действия, созданный на основе ассоциативных ризобактерий *Arthrobacter mysorens* (штамм – 7). Стимулирует рост и развитие растений, снижает поражаемость фитопатогенными микроорганизмами, повышает устойчивость растений к стрессам и улучшает питание растений.

Микофил – везикулярно-арбускулярная микориза (ВАМ), изготавливается на основе культуры микоризных грибов *glomus intradices*, штамм-8. Механизм действия микофила: эндوفитные грибы, проникая внутрь корней растений, образуют в них везикулярно-арбускулярную микоризу, что способствует поступлению дополнительного количества фосфора, калия и других питательных элементов, которые находятся в виде труднодоступных для растений соединений.

Результаты исследований. Рассматривая результаты влияния микробных препаратов (табл.) по агроэнергетической эффективности на старовозрастных травостоях различных сортов козлятника восточного (в среднем за 10 г.п. – 2013 г. и 11 г.п. – 2014 г.), следует отметить, что самый высокий выход валовой энергии (ВЭ) с урожаем – 263,9 ГДж/га получен у козлятника восточного с. Гале при полиинокуляции смесью биопрепаратов на варианте «Шт. 916+Мизорин+ВАМ». Следует отметить, что у этого же сорта высокий показатель выхода ВЭ – 249,3 ГДж/га был и при бинарной инокуляции семян биопрепаратами «Шт. 916+ ВАМ».

У козлятника восточного сорта Надежда лучшими оказались варианты с инокуляцией семян симбиотическими бактериями Шт. 916, где сбор ВЭ составил – 242,1 ГДж/га и со смешанной инокуляцией семян микробными препаратами «К+шт.916+мизорин+ВАМ». Здесь валовая энергия составила 231 ГДж/га [6].

Показатели выхода валовой энергии (ВЭ) с урожаем на старовозрастных травостоях с. Ялгинский свидетельствуют, что для этого сорта наиболее эффективна полиинокуляция семян при посеве микробными препаратами «Шт. 916+Мизорин+ВАМ», где выход ВЭ был наибольшим и составил 237,5 ГДж/га.

Одинаковое стимулирующее действие на рост и развитие козлятника восточного с. Ялгинский оказала и бинарная инокуляция семян при посеве на вариантах 5 и 6, что обеспечило тоже сравнительно высокий выход ВЭ по 220 ГДж/га соответственно.

Таблица 1. **Агроэнергетическая эффективность применения микробных препаратов для инокуляции семян при посеве различных сортов на старовозрастных травостоях козлятника восточного (в среднем за 10 г.п. – 2013 г. и 11 г.п. – 2014 г.)**

Варианты опыта	Сорта	Урожайность, т/га	Выход		Чистый энергетический доход, ГДж/га	Энергетическая себестоимость, ГДж/т.
			Валовая энергия ГДж/га	Обменная энергия, ГДж/га		
1. К (контроль без инокуляции)	Гале (st)	14,2	258,4	147,3	137,9	8,5
	Надежда	12,4	225,7	128,6	105,2	9,7
	Ялгинский	12,8	229,4	123,1	108,8	9,4
2. Шт. 916	Гале (st)	11,0	200,2	114,1	79,7	10,9
	Надежда	13,3	242,1	138,0	121,6	9,0
	Ялгинский	11,4	206,6	117,7	87,7	10,5
3. Мизорин	Гале (st)	11,3	205,7	117,2	84,7	10,7
	Надежда	12,6	229,3	130,7	108,8	9,6
	Ялгинский	9,6	173,8	99,0	53,5	12,5
4. ВАМ	Гале (st)	11,9	216,6	123,5	96,1	10,1
	Надежда	10,5	191,1	108,9	70,6	11,5
	Ялгинский	9,4	171,0	97,5	55,5	12,8
5. Шт.916+ВАМ	Гале (st)	13,7	249,3	142,1	128,8	8,8
	Надежда	11,0	200,2	114,1	79,7	10,9
	Ялгинский	12,1	220,2	125,5	99,7	9,9
6. Шт. 916+ Мизорин	Гале (st)	11,5	209,3	119,3	80,8	10,5
	Надежда	11,2	203,8	116,2	83,3	10,7
	Ялгинский	12,1	220,2	125,5	99,7	9,9
7. Шт.916+ Мизорин+ВАМ	Гале (st)	14,5	263,9	150,4	143,4	8,3
	Надежда	12,7	231,1	131,7	110,6	9,5
	Ялгинский	13,1	237,5	135,3	117,0	9,2

Однако наиболее ценной с точки зрения кормления животных является обменная энергия (ОЭ), которая непосредственно усваивается организмом и от которой зависит производство молока и мяса [5].

Нами установлено, что количество обменной энергии находится в прямой зависимости от выхода валовой энергии, поэтому можно предположить, что стимулирующими микробными препаратами для увеличения выхода ОЭ являются те же вышеизложенные варианты по выходу ВЭ с единицы площади (табл.).

Эффективность применения биопрепаратов для инокуляции семян изучаемых сортов козлятника восточного также находится в прямой зависимости от показателей агроэнергетической себестоимости сельскохозяйственной продукции. Это затраты энергии на единицу урожая. Анализируя полученные нами результаты по агроэнергетической себестоимости от применения микробных препаратов для инокуляции семян при посеве козлятника восточного на старовозрастных травостоях 10-го и 11-го г.п., следует отметить, что самая низкая энергетическая себестоимость от 8,3 до 9,5 ГДж/т получена на варианте 7

со смешанной инокуляцией семян «ШТ. 916+Мизорин+ВАМ», что подтверждают вышеизложенные показатели агроэнергетической эффективности.

Следует обратить внимание и на сортовые различия по агроэнергетической себестоимости на этом же варианте. Так, например, самая низкая себестоимость – 8,3 ГДж/т получена на травостое козлятника восточного с. Гале. На втором месте козлятник восточный с. Ялгинский, где себестоимость составила 9,2 ГДж/т. И на третьем месте оказался травостой козлятника восточного с. Надежда с себестоимостью 9,5 ГДж/т (табл.).

Об агроэнергетической эффективности применения микробных препаратов для инокуляции семян козлятника восточного можно также судить по величине биоэнергетического коэффициента, который показывает отношение полученной с урожаем ВЭ к энергии, затраченной на получение этого урожая (рис.).

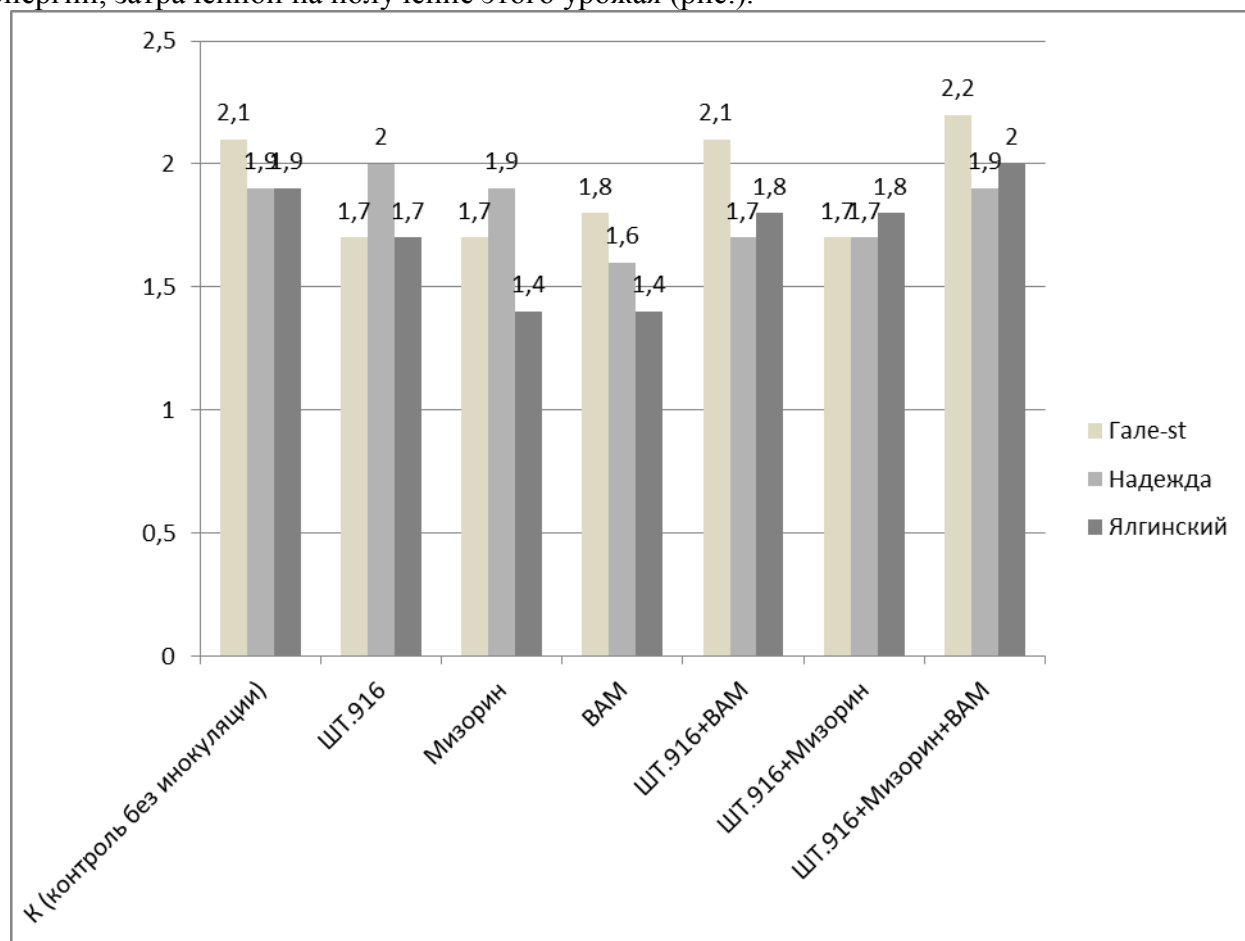


Рис. 1. Биоэнергетический коэффициент на старовозрастных травостоях различных сортов козлятника восточного в зависимости от применения микробных препаратов (в среднем за 10 г.п. – 2013 г. и 11 г.п. – 2014 г.)

Сравнивая биоэнергетический коэффициент старовозрастных травостоев козлятника восточного в зависимости от применения биопрепаратов выявлены сортовые различия. Самый высокий биоэнергетический коэффициент был в пределах от 1,7 до 2,2 на травостое с. Гале. Несколько ниже – от 1,6 до 2,0 – энергетический коэффициент был у растений козлятника восточного с. Надежда. На третьем месте по этому показателю был старовозрастный травостой козлятника восточного с. Ялгинский, где он составлял от 1,4 до 2,0.

Анализируя показатели биоэнергетического коэффициента по вариантам с биопрепаратами, очевидно, что лучшим оказался 7 вариант с полиинокуляцией семян козлятника восточного при посеве, этот показатель был самый высокий – от 1,9 до 2,2 – у всех изучаемых сортов.

Выводы. На основании результатов двухлетних исследований, полученных на старовозрастных травостоях различных сортов козлятника восточного можно сделать выводы:

1. Для повышения основных показателей агроэнергетической эффективности инокуляция семян микробными препаратами и ВАМ является эффективным технологическим приемом при возделывании козлятника восточного сортов Гале, Надежда и Ялгинский.

2. На старовозрастном травостое козлятника восточного с. Надежда стимулирующее действие на выход валовой энергии оказала инокуляция семян при посеве симбиотическими бактериями Шт. 916, которая обеспечила самый высокий выход ВЭ – 242,1 ГДж/га.

3. На старовозрастных травостоях козлятника восточного сортов Гале и Ялгинский лучшим оказался вариант с полиинокуляцией семян микробными препаратами при посеве Шт.916+Мизорин+ВАМ, где получен самый высокий биоэнергетический коэффициент посева 2,2; 2,0 соответственно.

Литература

1. **Кокорина А.Л., Медникова В.А.** Агроэнергетическая эффективность инокуляции семян микробными препаратами при двухукосном использовании старовозрастных травостоев козлятника восточного с. Надежда // Научный вклад молодых исследователей в сохранение традиций и развитие АПК: Сб. научн. тр. Ч.1. / СПбГАУ. – 2016. – С. 51-53.
2. **Кутузова А.А., Тебердиев Д.М., Родионова А.В.** Эффективность антропогенных затрат и природных факторов на долголетнем сенокосе // Кормопроизводство. – 2016. – №10. – С. 8-13.
3. **Кутузова А.А., Трофимова Л.С., Проворная Е.Е.** Новый метод научных исследований по луговодству // Программа и методика проведения научных исследований по луговодству. – М., 2001. – С. 128-157.
4. **Ганусевич Ф.Ф., Кокорина А.Л., Носевич М.А.** Методические указания к лабораторно-практическим занятиям и самостоятельной работе студентов по оценке агроэнергетической эффективности технологий возделывания полевых культур / СПбГАУ. – СПб, 2009. – 35 с.
5. **Григорьев Н.Г.** Определение обменной энергии кормов // Кормопроизводство. – 1992. – №1. – С. 6-9.
6. **Кокорина А.Л.** Влияние биопрепаратов на продуктивность старовозрастных травостоев козлятника восточного в условиях Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – №44. – С. 15-21.

Literatura

1. **Kokorina A.L., Mednikova V.A.** Agrojenergetičeskaja jeffektivnost' inokuljaccii semjan mikrobnymi preparatami pri dvuhukosnom ispol'zovanii starovozrastnyh travostoev kozljatnika vostochnogo s. Nadezhda // Sb. nauchn. tr. Nauchnyj vklad molodyh issledovatelej v sohranenie tradicij i razvitie APK. – 2016. – Ch.1. – s. 51-53.
2. **Kutuzova A.A., Teberdiev D.M., Rodionova A.V.** Jeffektivnost' antropogennyh zatrat i prirodnyh faktorov na dolgoletnem senokose // Kormoproizvodstvo. – 2016. – №10. – s. 8-13.
3. **Kutuzova A.A., Trofimova L.S., Provornaja E.E.** Novyj metod nauchnyh issledovanij po lugovodstvu // Programma i metodika provedenija nauchnyh issledovanij po lugovodstvu. – M., 2001. – s. 128-157.
4. **Ganusevich F.F., Kokorina A.L., Nosevich M.A.** Metodicheskie ukazanija k laboratorno-praktičeskim zanjatijam i samostojatel'noj rabote studentov po ocenke agrojenergetičeskoj jeffektivnosti tehnologij vzdelyvanija polevyh kul'tur / F.F. Ganusevich, A.L. Kokorina, M.A. Nosevich – SPb, 2009. – 35 s.
5. **Grigor'ev N.G.** Opredelenie obmennoj jenerгии kormov // Kormoproizvodstvo. – 1992. – №1. – s. 6-9.

6. **Kokorina A.L.** Vlijanie biopreparatov na produktivnost' starovzrastnyh travostoev kozljatnika vostochnogo v uslovijah Leningradskoj oblasti // Izvestija Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – №44. – s. 15-21.

УДК 631.8.022.3: 635.64

Канд. биол. наук **Р.С. ГАМЗАЕВА**
(СПбГАУ, r.gamzaeva@yandex.ru)

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ФИЗИОЛОГО – БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Яровой ячмень, Эпин, Циркон

Сохранение продовольственной, экологической безопасности России – одна из важнейших задач современности. Главным решением этой проблемы остаётся получение высоких и стабильных урожаев и повышение качества сельскохозяйственных культур.

В последние годы повысился интерес к производству зерна ячменя. Это одна из универсальных культур, как по широте распространения, так и по использованию. Яровой ячмень – важнейшая продовольственная, кормовая и техническая культура. Из его зерна готовят перловую и ячневую крупы, а также муку, которую при необходимости (до 25-30%) можно добавлять к ржаной или пшеничной. В зерне ячменя содержится в среднем 12% белка, 5,5% клетчатки, 64,6% безазотистых экстрактивных веществ, 2,1% жира, 13% воды, 2,8% золы [1]. Следует отметить, что белок ячменя содержит весь набор незаменимых аминокислот, включая такие важные, как лизин, триптофан и треонин.

Интенсификация сельскохозяйственного производства предусматривает разработку и внедрение новых, прогрессивных и экономически выгодных приёмов, к которым относится применение регуляторов роста. Регуляторы роста растений – это органические соединения, которые влияют на физиологические процессы роста и развития растений и, в отличие от минеральных и органических удобрений, применяются в низких концентрациях и не являются источником питания. Для практических целей регуляторы роста применяют для обработки семян и растений, чтобы изменить процессы жизнедеятельности или структуру с целью улучшения качества, увеличения урожайности или облегчения уборки [2, 3].

Перспективным приёмом применения фиторегуляторов на яровых зерновых культурах является активация прорастания зерна и начальных этапов роста молодых растений. В этом случае достигается лучшее использование почвенной влаги, большая конкурентоспособность в отношении сорняков, а также высокая устойчивость растений к болезням. В связи с этим применение синтетических препаратов на посевах зерновых и других культур – это новое направление растениеводства, которое имеет большое значение для экстремальных условий.

Применение регуляторов роста растений – это неотъемлемый элемент современной защиты сельскохозяйственных культур. С их помощью можно активизировать тот или иной процесс, происходящий в растительном организме, совершенствовать агротехнические приёмы выращивания отдельных культур. Еще в 1930-40-х гг. была высказана догадка о том, что у растений есть стероидные регуляторы роста. В 1979 году М. Д. Гроус обнаружил, что масляный экстракт из пыльцы рапса стимулировал рост проростков в длину. Из 10 кг пыльцы удалось выделить 4 мг действующего вещества. Это оказалось стероидное соединение. Вещество было названо brassinOLIDом (от лат. Brassica rapus – рапус), а все похожие на него вещества с физиологической активностью называют brassinosteroidами. В настоящее время известно более 60 brassinosteroidов [4].

Brassinosteroidы – это гидрофобные молекулы, но зарегистрировано образование гидрофильных гликозидов, сульфатов и ацилпроизводных абраassinosteroidов. Доказано,

что ферменты биосинтеза brassinosteroidов обнаружены почти во всех тканях растений, концентрация этих гормонов наиболее высока в молодых тканях: этиолированных проростках, меристемах, флоральных примordiaх, развивающейся пыльце. Brassinosteroidы, как и ауксины, действуют на проростки, усиливая растяжение. Однако, если для ауксинов характерно быстрое растяжение с активацией водородной помпы через 10 мин. и максимумом растяжения через 30-40 мин., то для brassinosteroidов типична более замедленная реакция, которая начинается через 30 мин. после воздействия [4]. Также известно, что фитогормоны стероидной группы регулируют процессы клеточной дифференцировки, способствуют формированию столбчатого мезофилла. В больших дозах они сдерживают рост и повышают устойчивость к неблагоприятным внешним факторам: перегреву, заморозкам, засухе, инфекции.

В нашем эксперименте был использован препарат Эпин (сельскохозяйственный эпибрассинолид). В состав Эпина входит вещество эпибрассинолид, синтезированное посредством нанотехнологий. Именно это вещество отвечает за активацию биологических процессов в растениях, таких как синтез фитогормонов, необходимых на конкретном этапе развития. Также известно, что препарат Эпин увеличивает содержание антиоксидантных ферментов, таких как супероксиддисмутаза, каталаза и пероксидаза. Вторым регулятором роста, который был использован в нашем опыте, – это Циркон. Он является иммуномодулятором, корнеобразователем, индуктором цветения. Циркон является препаратом широкого спектра действия, обладает сильным фунгицидным и антистрессовым действием. Его готовят из природного сырья эхинацеи пурпурной.

Цель исследований. Целью исследований являлось изучение влияния фиторегуляторов роста на физиолого-биохимические показатели и продуктивность ярового ячменя.

Материалы и методы исследований. Вегетационные опыты проводились в 2015-2016 гг. на малом опытном поле СПбГАУ. Схема опыта включала следующие варианты: контроль, семена замачивались в воде, Эпин и Циркон – семена обрабатывались соответствующими препаратами перед посевом, согласно рекомендациям производителя. Энергию прорастания определяли в лабораторных условиях в чашках Петри. В ходе онтогенеза растения опрыскивались препаратами Эпин и Циркон в фазы кущения и выхода в трубку. Амилолитическую активность и содержание хлорофилла определяли колориметрическим методом по общепринятым методикам.

Результаты исследований. Энергию и скорость прорастания определяли в три срока: на третий, на пятый и на восьмой день.

В ходе проведения лабораторных опытов выявлено, что фиторегуляторы роста заметно увеличили скорость прорастания зерновок. Наилучший эффект был отмечен в варианте Циркон у всех трёх изучаемых сортов, и максимальное количество проросших семян во все дни исследований было отмечено у сорта Криничный и составило 19,8% – на третий день, 38% – на пятый день, 56% – на восьмой день. Эти показатели почти в 2 раза выше, чем в контрольном варианте. Таким образом, стимулирующий эффект на раннем этапе позволяет активировать развитие растения в целом. Для уточнения этого вывода были проведены вегетационные опыты.

Таблица 1. Влияние фиторегуляторов роста Эпин и Циркон на энергию и скорость прорастания зерновок ячменя

Варианты опыта	Проросших семян, в %								
	сорт Жанна			сорт Криничный			сорт Росава		
	на 3-й день	на 5-й день	на 8-й день	на 3-й день	на 5-й день	на 8-й день	на 3-й день	на 5-й день	на 8-й день
Вода (контроль)	7,2±0,2	11,2±0,3	24,6±0,2	9,2±0,2	18,2±0,1	31±0,7	8,6±0,3	18,4±0,3	24±0,6
Эпин	7,4±0,3	17,8±0,2	37,6±0,4	14,6±0,7	27,5±0,8	47±0,4	8,4±0,7	29,8±0,8	42±0,8
Циркон	7,5±0,4	26±0,2	49±0,4	19,8±0,5	38±0,3	56±1	9,6±0,3	36±1,0	48,8±0,4

На долю полисахаридов приходится до 85% сухой массы растения. Они представляют собой основной компонент урожая сельскохозяйственных культур. Среди полисахаридов наиболее важную роль играет крахмал. Семена зерновых культур, в том числе и ячменя, содержат 60-70% крахмала. Механизмы регуляции синтеза и распада этого важного полисахарида в растениях представляют большой интерес. Распад крахмала осуществляется ферментами амилазами. Значительная часть информации о распаде крахмала получена при изучении прорастания семян. Известно, что прорастание зерновок сопровождается увеличением α и β амилазы [5].

Суммарную активность амилаз в зерновках определяли в три срока: в фазы молочной спелости, восковой спелости и полной спелости.

Таблица 2. Влияние фиторегуляторов Эпин и Циркон на суммарную активность амилаз в онтогенезе растений ячменя (мг гидролизованного крахмала на 1 г зерна за 1 мин.)

Варианты опыта	Сорт Жанна			Сорт Криничный			Сорт Росава		
	фаза молочной спелости	фаза восковой спелости	фаза полной спелости	фаза молочной спелости	фаза восковой спелости	фаза полной спелости	фаза молочной спелости	фаза восковой спелости	фаза полной спелости
Контроль	0,5	0,8	0,9	0,6	0,7	1,0	0,5	0,7	1,5
Эпин	0,9	1,45	1,7	1,8	2,6	3,0	1,2	1,3	3,4
Циркон	0,7	1,2	1,4	1,1	2,0	2,2	1,0	0,9	1,8
НСР _{0,5}	0,15	0,06	0,45	0,45	0,4	0,2	0,09	0,07	0,2

Как показали исследования, обработка растений регуляторами роста увеличила активность амилаз. Так, если высокие показатели энергии прорастания были отмечены в варианте с Цирконом, то высокие показатели амилазной активности были отмечены в варианте с Эпином (табл.2).

Пик суммарной активности амилаз был отмечен в фазу полной спелости у сорта Росава и составил 3,4 мг, а у сорта Криничный – в фазу молочной спелости и составил 2,6 мг. В целом, в варианте с фиторегулятором роста Эпин суммарная активность амилаз была выше в 2 – 3 раза по сравнению с контрольными растениями, а в варианте Циркон – 1,5 – 2%. Возрастание суммарной активности амилаз в фазу полной спелости можно объяснить тем, что фиторегуляторы роста способствуют более полному распаду крахмала. Таким образом, на основании полученных данных можно сделать заключение, что фиторегуляторы роста ускоряют распад крахмала в репродуктивный период развития растений ячменя.

Содержание хлорофилла определяли в 4 срока, которые соответствовали фазам кущения, колошения, молочной и восковой спелости.

Таблица 3. Влияние фиторегуляторов роста на содержание хлорофилла в листьях ячменя (мг на 100 г растительной массы)

Варианты опыта	Сорт Жанна				Сорт Криничный				Сорт Росава			
	фаза кущения	фаза колошения	фаза молочной спелости	фаза восковой спелости	фаза кущения	фаза колошения	фаза молочной спелости	фаза восковой спелости	фаза кущения	фаза колошения	фаза молочной спелости	фаза восковой спелости
Контроль	38	40,6	42,6	47	42,4	54,0	54,5	57	58	58,6	61,6	62,4
Эпин	42,4	49,2	54,5	62,3	58	68,5	77,7	70	62	74,6	68	72
Циркон	39	52	58	60,7	54	72,5	71,1	78	60,7	64,6	77	65,5
НСР _{0,5}	4,2	2,8	4,3	6,2	5,8	6,4	7,7	7,1	2,9	6,8	7,2	6,3

Исследования показали, что применение фиторегуляторов роста увеличило содержание хлорофилла у всех изучаемых сортов по сравнению с контрольным вариантом. Наибольшее количество хлорофилла у сорта Жанна было отмечено в варианте, где проводилась обработка препаратом Эпин в фазу восковой спелости, и составило 62,3 мг. У сорта Криничный максимальное содержание было отмечено в фазу молочной спелости и составило 77,7 мг, а к фазе восковой спелости наблюдалось заметное снижение изучаемого показателя (табл.3). Возможно, снижение хлорофилла в эту фазу связано с уменьшением проводимости устьиц и мезофилла для молекул CO₂, деградацией хлоропластов по мере старения листа, со снижением активности ключевого фермента фотосинтеза РДФК [6]. У сорта Росава было отмечено два пика увеличения содержания хлорофилла: в фазы колошения и восковой спелости. В варианте с Цирконом максимальные показатели были отмечены в фазу молочной спелости, а в фазу восковой спелости наблюдалось снижение хлорофилла. В общем, применение фиторегуляторов роста увеличило содержание хлорофилла на 10–15% по сравнению с контрольным вариантом. На сегодняшний день, несмотря на многочисленные попытки, не установлено тесной связи между интенсивностью фотосинтеза и содержанием хлорофилла в листьях ячменя [6].

Результаты наших исследований показали, что фиторегуляторы роста также увеличивают показатели продуктивности ячменя.

Максимальное увеличение элементов продуктивности было отмечено в варианте, где проводилась обработка препаратом Эпин у сортов Жанна и Росава. А у сорта Криничный – в варианте, где проводилась обработка препаратом Циркон. Очевидно, что при использовании фиторегуляторов Эпин и Циркон необходимо учитывать и генетические особенности растений ячменя.

Таблица 4. Влияние фиторегуляторов роста на продуктивность ячменя

Варианты опыта	Число зёрен в колосе, шт.	Прирост к контролю, %	Масса зерна в колосе, г	Прирост к контролю, %	Масса 1000 зёрен, г	Прирост к контролю, %
Сорт Жанна						
Контроль	16	100	0,8	100	50	100
Эпин	24	150	1,35	169	68	136
Циркон	28	175	1,8	225	64,3	128
НСР _{0,5}	3,2	-	0,43	-	3,4	-
Сорт Криничный						
Контроль	20	100	1,2	100	60	100
Эпин	26	130	1,53	127,5	58	97
Циркон	30	150	1,74	145	58	97
НСР _{0,5}	4,6	-	0,36	-	1,7	-
Сорт Росава						
Контроль	21	100	1,1	100	60	100
Эпин	32	152,4	1,9	173	59,4	99
Циркон	30	143	1,9	173	63	105
НСР _{0,5}	4,8	-	0,54	-	2,5	-

Выводы: Применение фиторегуляторов роста увеличивает энергию и скорость прорастания зерновок ячменя, амилолитическую активность зерновок в онтогенезе, содержание хлорофилла и элементы продуктивности растений ячменя.

Л и т е р а т у р а

1. **Вавилов П.П.** Растениеводство. - М.: Агропромиздат, 1986. – 90 с.
2. **Верзилов В.Ф.** Регуляторы роста и их применение в растениеводстве. – М.: Наука, 1971. – 144 с.
3. **Кефели В.И.** Природные ингибиторы роста и фитогормоны. – М.: Наука, 1974. – 253 с.
4. **Алехина Н.Д.** Физиология растений. - М.: Academia, 2005. – 467 с.
5. **Гамзаева Р.С.** Влияние фиторегуляторов Эпин и Циркон на амилолитическую активность и содержание редуцирующих сахаров в прорастающих зёрнах пивоваренного ячменя // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – №44. – 36 с.
6. **Третьяков Н.Н.** Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений.- М.: Колос, 1998. – 133 с.
- 7.

L i t e r a t u r a

1. **Vavilov P.P.** Rastenievodstvo. – М.: Agropromizdat, 1986. – 90 s.
2. **Verzilov V.F.** Regulatori rosta i ih primenenie v rastenievodstve. – М.: Nauka, 1971. – 144 s.
3. **Kefeli V. I.** Prirodniye ingibitori rosta I fitogormoni. – М.: Nauka, 1974. – 253 s.
4. **Alehina N.D.** Phiziologiya rasteniy. – М.: Academia, 2005. – 467 s.
5. **Gamzaeva R.S.** Vliyanie fitoregulyatorov Epin i Zircon na amylolyticheskuyu aktivnost` i sodержanie redyuziruyushih saharov v prorastayushih zernah pivovarenного yachmenya.// Izvestiya Sankt – Peterburgskogo gosudarstvenного agrarnого universiteta. – 2016. – №44. – 36 s.
6. **Tret'yakov N.N.** Phiziologiya I biochimiya sel'skochozyaistvennich rasteni. – М.: Kolos, 1998. – 133 s.

УДК 632.954: 631.581

Канд. биол. наук **А.С. ГОЛУБЕВ**
(ФГБНУ ВИЗР, golubev100@mail.ru)

Канд. с.-х. наук **Т.А. МАХАНЬКОВА**
(ФГБНУ ВИЗР, tam@iczr.ru)

Канд. биол. наук **Н.В. СВИРИНА**
(ФГБОУ ВО СПбГАУ, n.svirina@gmail.com)

НОВЫЙ ГЕРБИЦИД КИЛЕО НА ОСНОВЕ ГЛИФОСАТА И 2,4-Д

Сорные растения, гербицид, пары, глифосат, 2,4-Д, синергизм

Ущерб, который сорные растения наносят сельскохозяйственным культурам, конкурируя с ними за воду, питательные вещества и солнечную энергию, заставляет растениеводо-сов совершенствовать меры борьбы с ними. Важнейшая роль в защите сельскохозяйственных культур от сорных растений принадлежит химическому методу – применению гербицидов.

Сегодня технологии возделывания сельскохозяйственных культур зачастую предполагают возможность применения гербицидов в период вегетации. Основными целевыми объектами при этом преимущественно являются однолетние двудольные и злаковые сорняки. В то же время в связи со снижением объемов проводимых защитных мероприятий под влиянием неблагоприятных финансово-экономических факторов в сфере сельского хозяйства в недавнем прошлом на полях нашей страны возросло количество многолетних сорных растений [1]. Этому явлению также способствовал переход многих хозяйств к минимальной и даже нулевой обработке почвы.

Многолетние сорные растения (в первую очередь широко распространенные на территории РФ, бодяк полевой, осот полевой, вьюнок полевой и пырей ползучий) являются крайне вредоносными видами, из-за присутствия на полях которых ежегодно недобирается значительное количество урожая.

Борьба с этими многолетними сорняками непосредственно в посевах сельскохозяйственных культур зачастую ограничена невозможностью использования высоких норм применения препаратов (в первую очередь из-за их фитотоксичности по отношению к культуре).

Выход из этой ситуации видится в использовании общеистребительных препаратов на паровых полях в системах севооборота и полях, предназначенных под посев сельскохозяйственных культур. В ассортименте этих гербицидов ведущая роль принадлежит гербицидам на основе глифосата и диквата [2, 3]. До недавнего времени большинство этих препаратов были однокомпонентными, однако в рамках все более проявляющейся к настоящему моменту тенденции создания комбинаций, появление комбинированного общеистребительного препарата было логически обоснованным.

Цель исследования. Целью наших исследований было изучение биологической эффективности применения нового комбинированного гербицида Килео фирмы НУФАРМ ГмбХ&Ко.КГ в условиях трех почвенно-климатических зон РФ.

Материалы, методы и объекты исследования. Гербицид Килео содержит в своем составе 240 г/л глифосата кислоты в форме изопроламиновой соли и 160 г/л 2,4-Д кислоты в форме 3-алкиламинопропилдиметиламиновой соли. Препарат выпускается в форме водорастворимого концентрата (ВРК).

Опыты были проведены на паровых полях в Ленинградской и Ростовской областях, в Краснодарском и Ставропольском краях. Закладка опытов, равно как и последующие учеты, эффективности применения гербицида проводились в соответствии с «Методическими указаниями по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве» [4].

Размер каждой делянки составлял 25м². Каждый вариант закладывался в 4 повторностях. Препараты вносили с помощью ранцевых опрыскивателей (PULVEREX, RESISTENT, SOLO) путем обработки вегетирующих сорных растений в весенне-летний период. Расход рабочей жидкости составлял 200л в пересчете на 1га.

Схема опыта предполагала изучение эффективности применения 2, 3 и 4 л/га гербицида Килео, ВРК. В качестве эталона был выбран Раундап, ВР (360 г/л глифосата кислоты в форме изопропиламинной соли) в нормах применения 2 и 6 л/га.

Кроме учета исходной засоренности (до проведения защитных мероприятий), учеты проводили через месяц и через полтора месяца после внесения гербицидов. Использовали количественно-весовой метод: учитывали численность сорняков на «скользящих» учетных площадках и определяли массу сорных растений. Биологическую эффективность применения гербицидов рассчитывали в процентах, относя разницу между количеством сорняков в контроле и в обработанных вариантах к количеству сорняков в контроле.

Результаты исследования. Усредненные данные о биологической эффективности применения гербицида Килео, ВРК приведены в табл. 1-3.

Т а б л и ц а 1. Действие гербицидов на общее количество сорных растений на паровом поле

Варианты опыта	Снижение количества сорных растений, % к контролю			
	Ленинградская область	Ростовская область	Краснодарский край	Ставропольский край*
Килео, ВРК - 2 л/га	92	75	93	94
Килео, ВРК - 3 л/га	97	86	100	97
Килео, ВРК - 4 л/га	98	90	100	100
Раундап, ВР - 2 л/га	95	74	95	98
Раундап, ВР - 6 л/га	99	88	100	100
Засоренность контроля, экз./м ²	259	154	131	43

* Данные по Ставропольскому краю не приводятся в других таблицах из-за особенностей учетов массы (деление на злаковые и двудольные), выполненных в опыте

В варианте с использованием минимальной нормы применения препарата Килео, ВРК (2 л/га) снижение количества сорных растений составляло от 75 до 94% в зависимости от региона. Масса однолетних сорных растений при этом снижалась на 82-96%, многолетних – на 82-91%. Эти значения приближались к эффективности применения 2 л/га эталона Раундап, ВР.

Т а б л и ц а 2. Действие гербицидов на массу однолетних сорных растений на паровом поле

Варианты опыта	Снижение массы сорных растений, % к контролю		
	Ленинградская область	Ростовская область	Краснодарский край
Килео, ВРК - 2 л/га	93	82	96
Килео, ВРК - 3 л/га	97	92	100
Килео, ВРК - 4 л/га	100	95	100
Раундап, ВР - 2 л/га	98	83	98
Раундап, ВР - 6 л/га	100	87	100
Масса в контроле, г/м ²	1262	1388	1446

Т а б л и ц а 3. Действие гербицидов на массу многолетних сорных растений на паровом поле

Варианты опыта	Снижение массы сорных растений, % к контролю		
	Ленинградская область	Ростовская область	Краснодарский край
Килео, ВРК - 2 л/га	87	82	91
Килео, ВРК - 3 л/га	96	86	100
Килео, ВРК - 4 л/га	96	90	100
Раундап, ВР - 2 л/га	90	73	98
Раундап, ВР - 6 л/га	99	81	100
Масса в контроле, г/м ²	143	279	216

Использование максимальной нормы применения изучаемого гербицида

(4 л/га) в 2 из 4 регионов исследования обеспечивало гибель всех сорных растений, присутствующих в момент обработки на опытном участке. В двух других регионах снижение общего количества сорных растений составляло 90% (Ростовская область) и 98% (Ленинградская область). В целом эффективность применения 4 л/га гербицида Килео, ВРК была на уровне эффективности применения 6 л/га эталона Раундап, ВР.

Вариант с внесением 3 л/га гербицида Килео, ВРК по уровню активности в отношении сорной растительности занимал промежуточное положение между вариантами с использованием 2 и 4 л/га препарата, со смещением в сторону варианта с внесением 4 л/га. Например, в Краснодарском крае применение 3 л/га гербицида Килео, ВРК (как и использование максимальной нормы применения препарата) обеспечивало гибель всех сорных растений. В Ленинградской области и в Ставропольском крае снижение общего количества сорняков достигало 97%.

Таким образом, нами было выявлено, что минимальная норма применения гербицида Килео, ВРК (2,0 л/га) по эффективности не уступает минимальной норме применения эталона (2,0 л/га), а максимальная (4,0 л/га) – максимальной (6,0 л/га). При этом содержание действующих веществ в препаратах позволяет говорить о снижении гектарной нормы применения глифосата при использовании изучаемого гербицида (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Нормы применения гербицида Килео, ВРК и эталона Раундап, ВР

Нормы применения препаратов, л/га	Содержание действующих веществ в препаратах, г/л		Нормы применения действующих веществ, г/га	
	глифосат	2,4-Д	глифосат	2,4-Д
Килео, ВРК - 2 л/га	240	160	480	320
Килео, ВРК - 3 л/га	240	160	720	480
Килео, ВРК - 4 л/га	240	160	960	640
Раундап, ВР - 2 л/га	360	-	720	-
Раундап, ВР - 6 л/га	360	-	2160	-

В одной из предыдущих работах мы изучали преимущества комбинированных препаратов, фокусируя свое внимание на расширении спектра их действия за счет эффекта синергизма, возникающего в таких случаях [5]. Когда гербициды являются общеистребительными, обнаружить синергетический эффект чрезвычайно сложно. Сила действия таких препаратов, как правило, прямо пропорциональна нормам их применения. При использовании же больших норм применения препаратов подавляющее число видов

сорных растений погибает. Примером таких сорняков в опытах были *Ambrosia artemisiifolia* L. (снижение количества сорняков 93-99% к уровню контроля), *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip. (89-99%), *Xanthium californicum* Greene (95-100%), *Erysimum cheiranthoides* L. (94-100%), *Galeopsis speciosa* Mill. (94-100%), *Persicaria lapathifolia* (L.) Delarbre (88-100%), *Elytrigia repens* (L.) Nevski (92-100%) и *Setaria pumila* (Poir.) Roem. et Schult. (93-100%) (рис.).

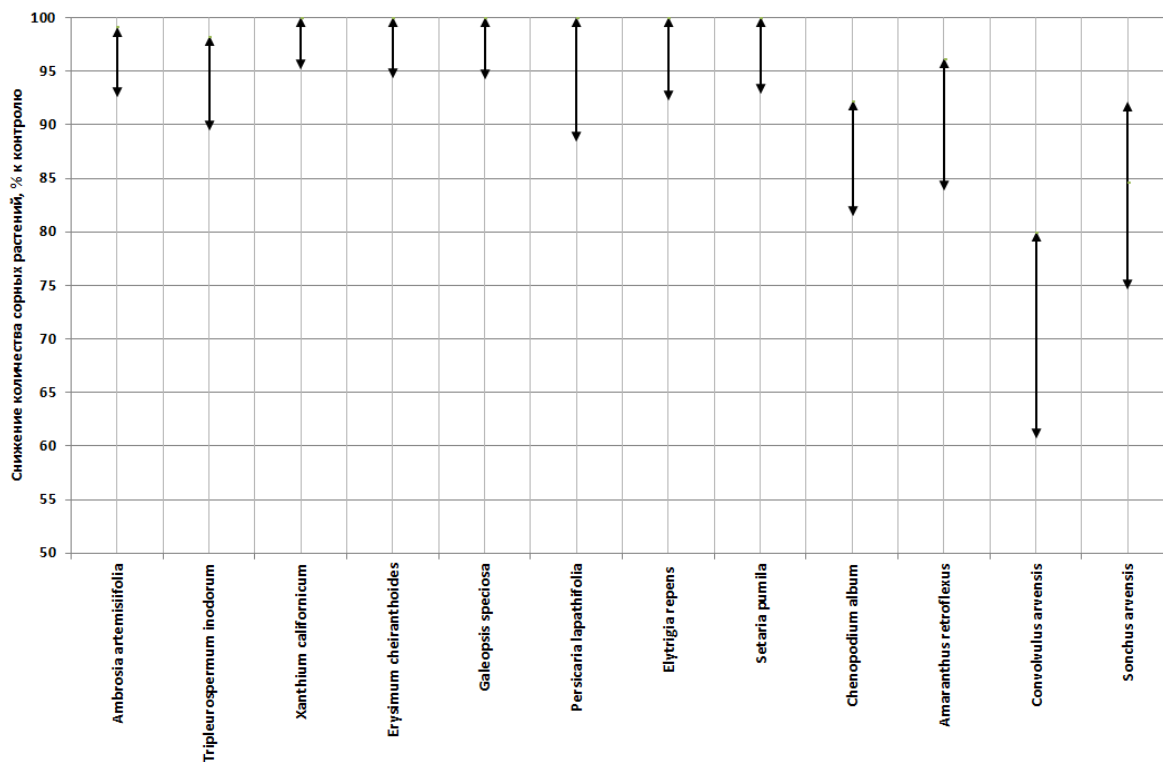


Рис. Чувствительность сорных растений к гербициду Килео, ВРК

Существовала группа несколько менее чувствительных сорняков, которые тем не менее успешно контролировались с помощью гербицида Килео, ВРК (особенно при использовании больших норм применения). К ним относились: *Chenopodium album* L. (81-92%) и *Amaranthus retroflexus* L. (84-96%). Меньшая эффективность препарата в отношении этих видов может объясняться их поздним появлением (всходы после обработки).

В то же время нами была выявлена группа сорных растений, реакция которых на гербицид Килео, ВРК вызвала большой интерес. К ним относятся такие многолетние двудольные сорняки, как *Convolvulus arvensis* L. и *Sonchus arvensis* L.

Так, эффективность 2 л/га гербицида Килео, ВРК против *Convolvulus arvensis* L. была относительно невысокой (в среднем 61%) и соответствовала эффективности 2 л/га эталона Раундап, ВР. В то же время увеличение нормы применения изучаемого препарата до 3 л/га повышало его эффективность до 74%, а увеличение нормы применения до 4 л/га – до 80%, что было на уровне эффективности 6 л/га эталона Раундап, ВР (82%).

Обозначенная тенденция проявлялась и при рассмотрении влияния гербицидов на *Sonchus arvensis* L. Эффективность 2 л/га гербицида Килео, ВРК в отношении этого вида достигала 75%, что было на 9% выше эффективности 2 л/га эталона Раундап, ВР. Эффективность 3-4 л/га изучаемого препарата составляла 85-92%, что приближалось к эффективности 6 л/га эталона Раундап, ВР (94%).

То есть меньшее количество вносимого глифосата по сравнению с эталоном при пересчете по действующему веществу (табл. 4) обеспечивало подавление рассматриваемых многолетних сорняков.

Известно, что эфиры 2,4-Д оказывают влияние на многолетние сорняки. Однако в составе гербицида Килео, ВРК 2,4-Д присутствует в виде соли, а соли значительно менее эффективны в этом отношении.

Выводы. Таким образом, полученные в результате опытов данные дают основание предполагать наличие синергетического эффекта действующих веществ в комбинированном препарате Килео, ВРК.

Кроме того, результатом проведенных исследований является рекомендация к использованию гербицида Килео, ВРК на паровых полях в норме применения 2 л/га против однолетних злаковых и двудольных сорняков и в нормах применения 3-4 л/га против однолетних и многолетних злаковых и двудольных сорняков. Опрыскивание сорняков следует проводить в период их активного роста – летом или осенью. Необходимо учитывать ограничения в применении препарата, которые отражены в «Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» [2].

Л и т е р а т у р а

1. Кириленко Е.И., Долженко В.И., Маханькова Т.А. Меняется состав сорняков - менять надо и подбор гербицидов // Защита и карантин растений. – 2007. – № 8. – С. 53.
2. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М., 2016.
3. Долженко В.И., Маханькова Т.А., Петунова А.А. и др. Современный ассортимент средств защиты растений (гербициды на посевах технических, овощных, масличных, прядильных культур, в садах, на паровых полях и землях несельскохозяйственного назначения) /Под ред. академика Россельхозакадемии В.И. Долженко. – СПб.: ВИЗР. 2011. – 224 с.
4. Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве. – М.: ВНИИЭСХ, 1981. – 46 с.
5. Голубев А.С., Маханькова Т.А., П.И. Борушко. Особенности действия комбинированных препаратов на примере гербицида Кайен // Состояние и перспективы защиты растений: Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 45-летию со дня организации РУП «Институт защиты растений» (Минск – Прилуки, 17-19 мая 2016 г.) / Науч.-практ. центр по земледелию; Ин-т защиты растений. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2016. – С. 141-143.

L i t e r a t u r a

1. Kirilenko E.I., Dolzhenko V.I., Makhan'kova T.A. Menyaetsya sostav sornyakov - menyat' nado i podbor gerbitsidov // Zashchita i karantin rastenij. - 2007. - № 8. - S. 53.
2. Gosudarstvennyj katalog pestitsidov i agrokhimikatov, razreshennykh k primeneniyu na territorii Rossijskoj Federatsii. - M., 2016.
3. Dolzhenko V.I., Makhan'kova T.A., Petunova A.A. i dr. Sovremennyj assortiment sredstv zashchity rastenij (gerbitsidy na posevakh tekhnicheskikh, ovoshchnykh, maslichnykh, pryadil'nykh kul'tur, v sadakh, na parovykh polyakh i zemlyakh nesel'skokhozyajstvennogo naznacheniya) /Pod red. akademika Rossel'khozakademii V.I. Dolzhenko. - SPb.: VIZR. 2011. - 224 s.
4. Metodicheskie ukazaniya po polevomu ispytaniyu gerbitsidov v rastenievodstve. - M.: VNIIEsKh, 1981. - 46 s.
5. Golubev A.S., Makhan'kova T.A., P.I. Borushko. Osobennosti dejstviya kombinirovannykh preparatov na primere gerbitsida Kajen // Sostoyanie i perspektivy zashchity rastenij: Materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 45-letiyu so dnya organizatsii RUP «Institut zashchity rastenij» (Minsk - Priluki, 17-19 maya 2016 g.) / Nauch.-prakt. tsentr po zemledeliyu; In-t zashchity rastenij. - Minsk: Institut sistemnykh issledovaniy v APK NAN Belarusi, 2016. - S. 141-143.

УДК 579.64:631.46

Канд. с.-х. наук **Е.Д. ШИНКАРЕВИЧ**
(СПбГАУ, mpk4668486@yandex.ru)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДВУХ ТОВАРНЫХ ФОРМ ПРЕПАРАТА «РИЗОВЕРМ ТМ» НА ОСНОВЕ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ НА РАЗЛИЧНЫХ СОРТАХ КОРМОВОЙ СОИ

Соя, клубеньковые микроорганизмы, азотфиксация, содержание макроэлементов в растениях, вегетационный метод

В настоящее время интерес к сое как сельскохозяйственной культуре третьего тысячелетия растет, и это связано не только с её высокой продуктивностью и универсальностью как технической культуры, но и в связи с её высокой экологичностью. Она представляет большой интерес в севообороте зерновых хозяйств по сравнению с другими культурами, так как благодаря своей способности через симбиоз с азотфиксирующими бактериями связывать атмосферный азот, в большей степени обеспечивает защиту окружающей среды. Благодаря симбиозу с бактериями происходит дополнительное питание растения азотом за счет связывания атмосферного азота и поглощения минерального азота из почвы. Вследствие этого нет необходимости во внесении больших доз азотных удобрений для сои, которые способны вызывать загрязнение подземных вод. Более того, если после сои культивируются зерновые монокультуры, то обеспечивается повышение их урожайности и сокращение вносимого количества необходимых им азотных удобрений [1,4,5].

Тем не менее многие хозяйства стран СНГ отказываются от возделывания сои на новых площадях, поскольку зачастую стабильно высокие урожаи культура начинает давать только спустя несколько лет после начала её возделывания. Это связано с «почти полным» отсутствием в почве, на которой ранее не возделывалась соя, специфичных ей азотфиксирующих микроорганизмов. Подобную проблему можно избежать, если при посеве инокулировать семена сои соответствующими микроорганизмами рода *Rhizobium* [2,3].

Цель исследования. Цель настоящего исследования – применение препарата «РИЗОВЕРМ ТМ» на растениях сои в условиях Российской Федерации.

Препарат «РИЗОВЕРМ ТМ» прошел государственную регистрацию (регистрационный номер 222(223)-19-153-1 от 11.11.2013 г.) и разрешен к применению на территории Российской Федерации согласно инструкции.

Материалы, методы и объекты исследования. В работе использовали 4 сорта сои:

– Сорт Добрудженка. Создан на Кировоградской опытной станции в Молдавии, СССР. Репродуцирован на кубанской опытной станции ВИР в 2008 г.

– Сорт Юг – 30. Выведен в АОЗТ "ЮВЕЛС ЛТД" (Саратов, 1997 год). Репродуцирован на кубанской опытной станции ВИР в 2008 г.

– Сорт CN-90. Создан на опытной станции в штате Миннесота (США) P.I.180501. Репродуцирован на кубанской опытной станции ВИР в 2008 г.

– Не сортовая соя.

Эффективность применения микробиологических препаратов на растениях сои исследовали в условиях вегетационного опыта. Использовали два вида субстрата: почву и смесь вермикулита с песком.

В процессе исследований производили визуальное наблюдение за развитием культур. Повторность опыта 3 кратная. Окончание вегетации – достижение культурой стадии бутонизации.

Почва для вегетационного опыта – дерново-карбонатная среднесуглинистая, на карбонатной морене.

Использовали пластиковые вегетационные сосуды объёмом 5 л. Заполнение сосудов субстратом проводили в день посадки. Предварительно почву и песок просушили до влажности порядка 20% и просеяли сквозь сита с отверстиями диаметром 5 мм. Удобрения не вносили.

Схема опыта:

1. Почва:

1.1. Контроль без инокуляции.

1.2. Препарат 1.

1.3. Препарат 2.

2. Вермикулитно-песчаный субстрат:

2.1. Контроль без инокуляции.

2.2. Препарат 1.

2.3. Препарат 2.

Семена не скарифицировали. Стерилизовали концентрированной серной кислотой в течение 5 мин., затем трижды промывали большим количеством стерильной дистиллированной воды, проращивали в темноте в стерильных условиях на чашках Петри с фильтровальной бумагой, покрывающей вату. В течение первых суток чашки с семенами инкубировали при 28°C, затем – при 18°C до появления корешка длиной не более 5 мм.

Инокуляцию проросших семян проводили в момент посадки согласно инструкции по применению ризобияльных препаратов и высаживали в сосуды с субстратом и средой Красильникова-Кореняко по 6 семян на сосуд. Затем сосуды закрывали листами бумаги до появления первых всходов.

Симбиотическую эффективность растений оценивали в каждом сосуде.

На протяжении периода вегетации почву в горшках рыхлили и регулярно увлажняли по мере высыхания.

Вегетационный опыт завершили по достижении растениями фазы бутонизации. Всю зелёную массу растений срезали под корень, измерили и упаковали в крафтовые бумажные пакеты, которые высушивали в термостате при 40°C в течение двух суток.

Эффективность симбиоза оценивали по массе высушенной зелёной части растений, содержанию в ней азота, общему азотонакоплению, а также размеру растений и листьев. Результаты статистически обработали математическими методами.

Содержание азота определяли методом Кьельдаля в ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии. Для этого растения измельчали до однородного порошка. Навеску порошка 3 г окисляли (сжигали) серной кислотой при нагревании.

Результаты исследования. При инокуляции растений сорта Добрудженка, выращенных на почве, оба препарата обеспечили высокий прирост зелёной массы (200-300%) по сравнению с контролем. Статистическая обработка показала существенную разницу. Более детальные различия выявили при сравнении массы высушенной надземной части растений (табл. 1 и 2).

Большой прирост имели растения, обработанные препаратом 1 (на 10% выше, чем препарат 2), но разница между инокулянтами оказалась не существенной.

Различие между биопрепаратами было несущественно во всех вариантах опыта.

Растения, выращенные на вермикулитно-песчаном субстрате, во всех вариантах имели менее развитую надземную часть, нежели выросшие на почве. Растения варианта «без инокуляции» как в случае почвы, так и искусственного субстрата отличались сравнительно коротким стеблем (до 25 см) и жёлтой окраской листьев.

Таблица 1. Влияние препаратов клубеньковых бактерий на зелёную массу растений различных сортов сои, выращенных на почве

Сорт сои	Вариант инокуляции	Масса растений, г	Прибавка к контролю	
			г	%
Добрудженка	Контроль	1,70	-	-
	1	5,97	4,27	251,18
	2	5,82	4,12	242,35
CN-90	Контроль	1,47	-	-
	1	4,75	3,28	223,13
	2	4,38	2,91	197,96
ЮГ-30	Контроль	2,73	-	-
	1	3,52	0,79	28,94
	2	4,7	1,97	72,16
«Не сортовая»	Контроль	1,45	-	-
	1	2,87	1,42	97,93
	2	3,28	1,83	126,21

Таблица 2. Влияние биопрепаратов на зелёную массу растений различных сортов сои, выращенных на искусственном субстрате

Сорт сои	Вариант инокуляции	Масса растений, г	Прибавка к контролю	
			г	%
Добрудженка	Контроль	0,47	-	-
	1	1,87	1,4	297,87
	2	1,92	1,45	308,51
CN-90	Контроль	0,73	-	-
	1	1,88	1,15	157,53
	2	2,39	1,66	227,40
ЮГ-30	Контроль	0,73	-	-
	1	2,48	1,75	239,73
	2	3,64	2,91	398,63
Не сортовая	Контроль	0,45	-	-
	1	1,23	0,78	173,33
	2	1,44	0,99	220,00

При инокуляции растений сорта Добрудженка оба препарата были эффективны, показав почти одинаковый прирост зеленой массы. Разница между ними составила 3,4% и была несущественной. Отличие от контроля в обоих вариантах статистически достоверно.

При обработке растений сорта CN-90 существенное различие в массе выявлено как между препаратами и контролем (250-320%), так и между самими препаратами. Препарат 2 оказался на 69,9% эффективнее, чем 1.

В случае сорта ЮГ-30 оба инокулянта показали увеличение зеленой массы в 3-4 раза, при этом статистически достоверными были различия препаратов и контроля и самих биопрепаратов. Более высокий результат (на 159%) показал препарат 2.

На не сортовой сое оба препарата были эффективны, обеспечив прирост зелёной массы на 270% и 320%. Достоверное различие имелось только между контролем и препаратом 2. В варианте с препаратом 1 прирост массы оказался несущественным, как и различия между препаратами.

На безазотистом искусственном субстрате оба препарата обеспечили высокий прирост зелёной массы. Препарат 2 достоверно превосходил контроль во всех вариантах, а на растениях сортов CN-90 и ЮГ-30 и препарат 1.

Схожие наблюдения были сделаны при анализе содержания азота в растениях сои, выращенных на почве и вермикулитно-песчаном субстрате (табл. 3 и 4).

Таблица 3. Влияние ризобияльных препаратов на содержание азота в зелёной массе растений различных сортов сои, выращенных на почве

Сорт сои	Вариант инокуляции	Содержание N _{общ.} г/кг	Прибавка к контролю	
			г/кг	%
Добрудженка	Контроль	7,63	-	-
	1	19,94	12,31	161,34
	2	26,76	19,13	250,72
CN-90	Контроль	9,76	-	-
	1	17,35	7,59	77,76
	2	25,30	15,54	159,22
ЮГ-30	Контроль	8,74	-	-
	1	27,58	18,84	215,56
	2	31,34	22,6	258,58
Не сортовая	Контроль	10,34	-	-
	1	26,06	15,72	152,03
	2	37,00	26,66	257,83

При обработке препаратами растений сорта Добрудженка и не сортовой сои оба инокулянта показали достоверное увеличение содержания общего азота по отношению к контролю более чем в 2 раза. В случае Добрудженка - 160% и 250%, у не сортовой культуры – 150% и 250%. При этом в обоих вариантах препарат 2 оказался существенно более эффективным, чем препарат 1.

На растениях сорта CN-90 получены аналогичные результаты: достоверное превышение контроля составило 78% и 159%, и препарат 2 также был существенно эффективнее, чем препарат 1.

Инокуляция растений сорта ЮГ-30 привела к почти одинаково эффективному симбиозу сои с бактериями обоих препаратов. Различия между ними были не существенны.

При применении препаратов на растениях всех сортов и не сортовой сои, выращенных на искусственном субстрате, оба инокулянта показали существенное увеличение содержания азота по сравнению с контролем (270% и 320% – Добрудженка, 240% и 270% – CN-90, 160% и 233% – не сортовая соя). Различия между инокулянтами было несущественно в случаях сортовой сои.

Так как общее азотонакопление – параметр, производный от массы растений и содержания азота, его показатели, как правило, аналогичны результатам зелёной массы и содержания азота.

Таблица 4. Влияние препаратов на содержание азота в зелёной массе растений различных сортов сои, выращенных на искусственном субстрате

Сорт сои	Вариант инокуляции	Содержание азота, г/кг	Прибавка к контролю	
			г/кг	%
Добрудженка	Контроль	6,54	-	-
	1	24,20	17,66	270,03
	2	27,55	21,01	321,25
CN-90	Контроль	8,38	-	-
	1	28,34	19,96	238,19
	2	31,07	22,69	270,76
ЮГ-30	Контроль	6,92	-	-
	1	26,73	19,81	286,27
	2	30,02	23,1	333,82
Не сортовая	Контроль	9,24	-	-
	1	24,00	14,76	159,74
	2	30,77	21,53	233,01

В вариантах с почвой оба препарата показали крайне высокое накопление азота, превышая контроль на сорте Добрудженка в 8-10 раз, на CN-90 – в 5-6 раз, то же на сорте ЮГ-30 и на не сортовой сое – 380% и 690% (табл. 5).

Таблица 5. Влияние препаратов на общее азотонакопление в зелёной массе растений различных сортов сои, выращенных на почве

Сорт сои	Вариант инокуляции	Накопление азота, мг/раст	Прибавка к контролю	
			мг	%
Добрудженка	Контроль	13,03	-	-
	1	118,95	105,92	813,10
	2	154,74	141,72	1087,90
CN-90	Контроль	13,80	-	-
	1	83,02	69,21	501,42
	2	110,41	96,60	699,85
ЮГ-30	Контроль	23,58	-	-
	1	86,46	62,88	266,61
	2	146,01	122,42	519,11
Не сортовая	Контроль	14,90	-	-
	1	71,86	56,96	382,17
	2	118,93	104,03	698,01

Соответствующие результаты мы получили в вариантах с вермикулитно-песчаным субстратом. Общее азотонакопление достоверно большее, чем в контроле без инокуляции, было выявлено на сорте Добрудженка в 14 и 16 раз, CN-90 – в 7 и 10 раз, то же – на сорте ЮГ-30, на не сортовой сое – в 6 и 9 раз (табл. 6).

Таблица 6. Влияние препаратов на общее азотонакопление в зелёной массе растений различных сортов сои, выращенных на вермикулитно-песчаном субстрате

Сорт сои	Вариант инокуляции	Накопление мг/раст	N _{общ.}	Прибавка к контролю	
				мг	%
Добрудженка	Контроль	3,03	-	-	-
	1	45,21	42,18	1392,08	
	2	52,48	49,45	1631,90	
CN-90	Контроль	6,33	-	-	-
	1	52,44	46,11	728,38	
	2	74,27	67,94	1073,25	
ЮГ-30	Контроль	5,02	-	-	-
	1	64,32	59,30	1181,27	
	2	109,76	104,74	2086,39	
Не сортовая	Контроль	4,13	-	-	-
	1	29,71	25,59	620,03	
	2	43,46	39,34	953,23	

Выводы. Характерно, что различия в азотонакоплении между препаратами и контролем были существеннее на вермикулино-песчаном субстрате, чем почве. Очевидно, что при неблагоприятных условиях культивирования, в данном случае крайне бедном субстрате, эффективность от симбиотической азотфиксации ещё выше.

Отечественным сельхозпроизводителям, выращивающим сою, следует с осторожностью относиться к зарубежным ризобиальным препаратам, которые, видимо, более приспособлены к местным сортам сои, чем российским. Это может быть связано, во-первых, со значительным генетическим разнообразием и различием сортов сои, полученных селекционерами после долгих лет отбора в столь удаленных друг от друга регионах. И, во-вторых, с возможными генетическими модификациями культуры сои.

Л и т е р а т у р а

1. **Сытников Д.М., Коць С.Я., Маличенко С.М.** Лектиновая активность различных органов сои в условиях эффективного и неэффективного симбиоза // Физиологии и биохимии культурных растений. – 2006. – Т. 38. – № 1. – С. 53-60.
2. **Бутвина О.Ю., Толкачев Н.З., Князев А.В.** Высококультурные штаммы клубеньковых бактерий – основа эффективности биопрепаратов//Микробиол. журн. – 1997.–№4–С.123-131.
3. **Хотянович А.В.** Методы культивирования азотфиксирующих бактерий, способы получения и применения препаратов на их основе: (Метод. рекомендации). – Л., 1991. – 60 с.
4. **Панкратова Е.М., Трефилова Л.В., Зяблых Р.Ю., Устюжанин И.А.** Цианобактерия *Nostocspaludosum* Kütz как основа для создания агрономически полезных микробных ассоциаций на примере бактерий р. *Rhizobium* // Микробиология. – 2008. – Т.77. – № 2. – С. 1-7.
5. **Brewin N.J., Ambrose M.J., Downie J.A.** Root nodules, Rhizobium and nitrogen fixation // Peas: Genetics, molecular biology and biotechnology. Wallingford. – 1993. – P. 237-290.

L i t e r a t u r a

1. **Sytников D.M., Kots S.Ya., Malichenko S.M.** Lectin activity of different soybean organs under conditions of efficient and inefficient symbiosis // Physiology and biochemistry cultivated plants. – 2006. – Vol. 38. – No. 1. – S. 53-60.
2. **Butvina O.Yu., Tolkachev N.Z., Knyazev A.V.** Cultured strains of nodule bacteria – the basis of the effectiveness of biological products//Microbiology. Sib. – 1997.-№4-p. 123-131.

3. **Hotyanovich A.V.** Methods for cultivation of nitrogen-fixing bacteria, methods of production and application of preparations on their basis: (Method. recommendations). – L., 1991. – 60 p.
4. **Pankratova, E.M., Trefilova L.V., Zyablich R.Y, Ustyuzhanin I.A.** Cyanobacteria *Nostocpaludosum* Kütz as the basis for the creation of agronomically beneficial microbial associations on the example of *Rhizobium* bacteria // *Microbiology*. – 2008. – Vol. 77. – No. 2. – S. 1-7.
5. **Brewin N.J., Ambrose M.J., Downie J.A.** Root nodules, *Rhizobium* and nitrogen fixation // *Peas: Genetics, molecular biology and biotechnology*. Wallingford. – 1993. – P. 237-290.

УДК 664.6

Канд. техн. наук **Р.А. ФЁДОРОВА**
(Университет ИТМО, niferita@bk.ru)
Канд. техн. наук **В.С. ВОЛКОВ**
(СПбГАУ, vol9795@yandex.ru)
Соискатель **В.Ю. НОВИКОВА**
(Университет ИТМО)

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ДОБАВЛЕНИЕМ ГРЕЧНЕВОЙ МУКИ

Гречиха, макароны, биостимулирующее действие

Макаронные изделия на рынке продуктов питания пользуются широким спросом. Ежегодно рост их потребления повышается примерно на 5% и производство на 10%. Сегодня ассортимент макаронных изделий на мировом рынке насчитывает больше 100 видов различного размера, формы, со всевозможными добавками. Поэтому за счёт выпуска изделий улучшенного качества и с повышенной энергетической и биологической ценностью можно эффективно осуществлять профилактику различных заболеваний с помощью витаминизированных добавок или смесей. В России макаронные изделия популярны и их потребляют в большом количестве (около 7 кг/год).

В последние годы широкое распространение получили макаронные изделия с витаминными добавками, но все же актуальным остается поиск нетрадиционного сырья, с помощью которого можно повысить биологическую ценность продукта, содержание в нем витаминов, макро- и микроэлементов, играющих неотъемлемую роль в здоровье человека.

В связи с этим функциональной добавкой для разработки нового вида изделия, а именно вермишели любительской, была выбрана гречневая мука. Выбор осуществлялся из соображений новизны изделий с данной добавкой, полезности и доступности сырья. Интерес к ней в последние годы повысился. Ее химический состав и другие характеристики хорошо изучены. Результаты исследований российских и зарубежных ученых показали высокую биологическую ценность гречневой муки и подтвердили возможность ее применения в функциональном питании.

Гречневую муку получают из гречихи, которая является однолетним травянистым растением. Положительными факторами является то, что она выращивается без применения химических удобрений и пестицидов, так как очень неприхотлива к почвам и сама борется с сорняками, угнетая их рост. Также стоит отметить, что гречиху до сих пор не подвергали генному модифицированию.

Особенно ценным продуктом гречневую муку делает высокая степень сбалансированности белков по содержанию незаменимых кислот. По содержанию метионина и лизина ее белки являются заменой мясу, но намного легче усваиваются. По содержанию лейцина она приближается к говядине, валина – к молоку, фенилаланина – к молоку и говядине.

Таблица 1. Содержание витаминов в гречневой и пшеничной муке [2]

Наименование витамина (химическое название)	Гречневая мука	% от рекомендуемой нормы в сутки	Пшеничная мука высшего сорта	% от рекомендуемой нормы в сутки
В ₁ (тиамин), мг	0,39	34,37	0,17	14,98
В ₂ (рибофлавин), мг	0,178	13,17	0,04	2,96
В ₆ (пиридоксин), мг	0,49	39,8	0,17	13,81
В ₉ (фолиевая кислота), мг	0,031	16	0,027	14
Е(токоферол), мг	0,297	3	1,5	15,2
РР (никотиновая кислота), мг	3,1	15,5	1,2	6

Гречневая мука представляет собой ценный источник витаминов групп Р и В. В ней содержание витаминов В₁, В₂ и РР в среднем больше в 4 раза, чем в пшеничной муке высшего сорта (табл. 1). Содержание клетчатки в гречневой муке выше в 1,5-2 раза, нежели в пшенице, рисе, овсе и перловке.

С помощью введения ее в рецептуру продукты обогащают витаминами, незаменимыми аминокислотами, минеральными веществами и растительным белком.

Сырье из гречки как функциональная добавка полезна для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, нарушения обмена веществ, уменьшения содержания холестерина и токсинов в крови, смягчения последствий стресса и плохой экологии, улучшения пищеварения. Она рекомендована для употребления больным анемией и вегетарианцам, так как гречневая мука богата витаминами группы В, а именно В₆ (пиридоксин), и железом, количество которых в 3 раза больше, чем в пшеничной муке.

Витамин В₆ слабочувствителен к внешним воздействиям среды и участвует в производстве кровяных тел и их красящих пигментов – гемоглобина.

Ионы железа находятся в плазме крови. В гемоглобине содержится примерно 68% железа всего организма. Оно входит в состав гена, который связывает кислород, то есть железо выполняет физиологическую роль в организме и участвует в процессах тканевого дыхания [1].

Также не менее важную роль при выборе добавки сыграли особые вкусовые качества гречихи.

Цель исследования. Разработка технологии макаронных изделий вида вермишель любительская с гречневой мукой, для этого были поставлены следующие задачи:

- обосновать функциональность макаронных изделий с применением гречневой муки;
- определить оптимальное содержание гречневой муки в соответствии с органолептическими и физико-химическими показателями.

Необходимо учитывать, что использование нетрадиционного сырья изменяет физиологические, химические и структурно-механические свойства теста и готовых изделий, сроки хранения, воздействует на процесс варки. Поэтому для каждого вида нетрадиционной муки существуют свои оптимальные концентрации. Например, кукурузную муку целесообразно добавлять в количестве 10-20%, гороховой и чечевичной – 10%, муки из цельного зерна овса – 40% [2].

Материалы, методы и объекты исследования. Объектами исследования были: мука пшеничная сорта дурум, мука гречневая, полуфабрикат – тесто, готовые изделия – вермишель любительская.

За основу была взята традиционная рецептура макаронных изделий. Был произведен замес трех опытных образцов с 15, 25 и 35% добавлением гречневой муки и контрольного образца из пшеничной муки твердых сортов пшеницы (дурум).

Отмечено увеличение количества воды, идущей на замес теста, из-за большей гидратационной способности гречневой муки. Увеличение поглощения воды объясняется тем, что гречневая мука изготовлена из гречихи, подвергнутой гидротермической обработке, а, как известно, под действием высоких температур и давления происходят изменения в крахмальных зернах и белковых веществах, т.е. частичная клейстеризация крахмала приводит к увеличению водопоглотительной способности и увеличению количества водорастворимых веществ [3].

Результаты исследования. В ходе исследований были проанализированы органолептические свойства вермишели и физико-химические показатели качества. В результате чего было выяснено, что увеличение содержания гречневой муки в данных пределах не влияет на влажность высушенных изделий. Массовая доля влаги находилась на уровне контрольного образца (рис. 1).

Кислотность вермишели с ростом концентрации добавки увеличивалась, поэтому значение ее для образца с 35% гречневой муки превысили значение ГОСТа. Увеличение титруемой кислотности объясняется тем, что при гидротермической обработке гречки происходит гидролитический распад, из-за которого увеличивается количество кислых фосфатов, органических и свободных жирных кислот, а также количество водорастворимых веществ (рис. 2.).

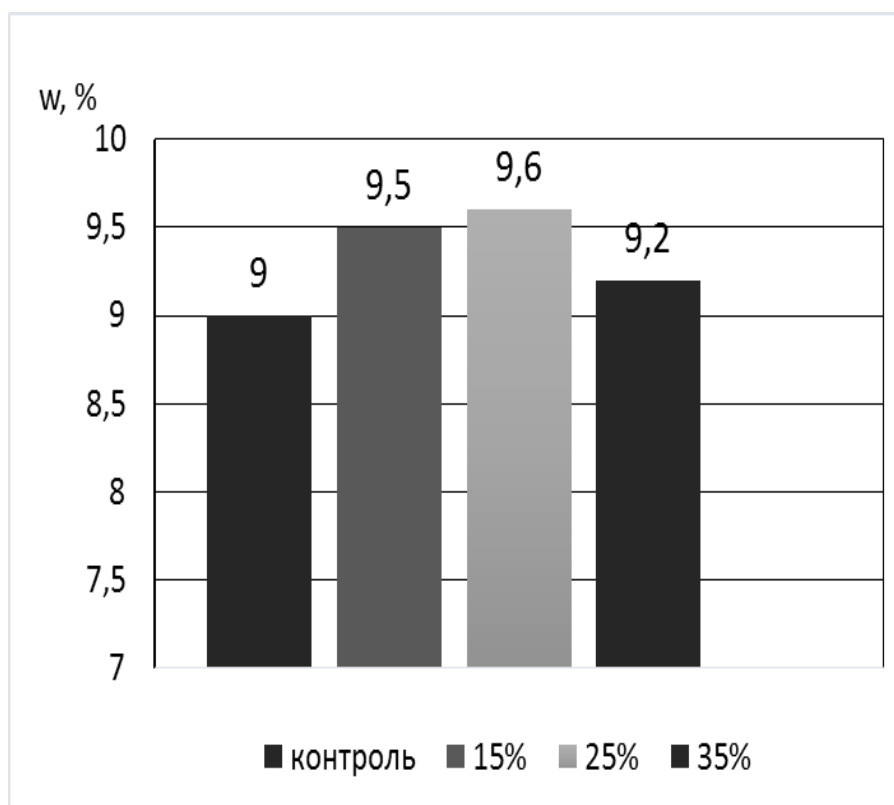


Рис. 1. Массовая доля влаги (w, %) контрольного и опытных образцов с добавлением 15, 25, 35 % гречневой муки, подвергшихся сушке

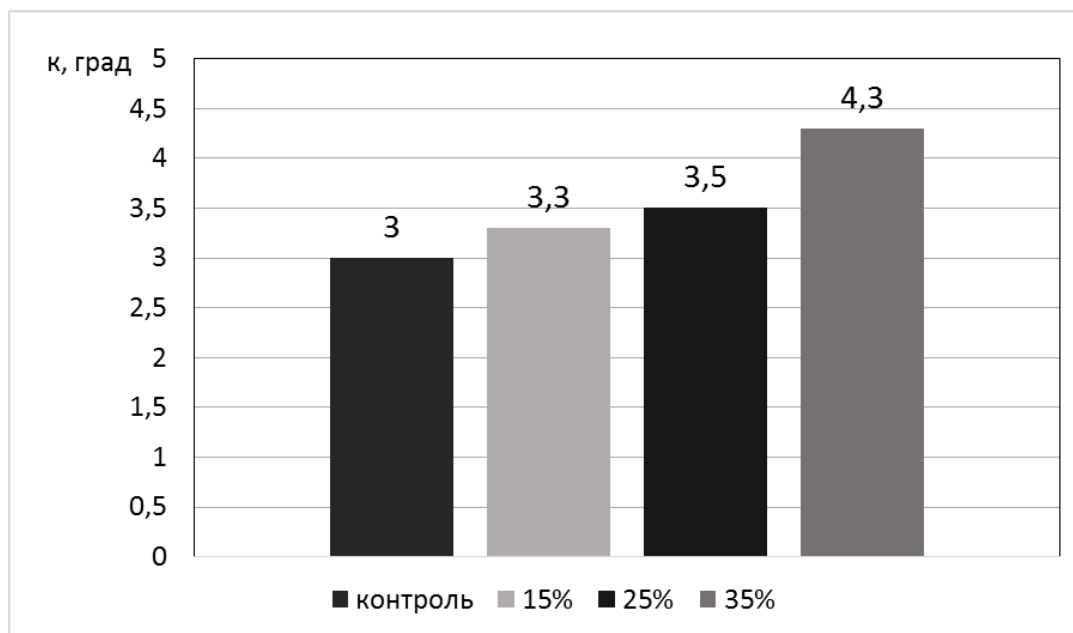


Рис. 2. Титруемая кислотность (к, град) контрольного и опытных образцов с добавлением 15, 25, 35% гречневой муки, подвергшихся сушке

При варке вермишели с 35% гречневой муки в варочной воде образовывался осадок, что свидетельствует о большой потере сухих веществ. Причиной потери сухих веществ послужила и шероховатая поверхность полученных изделий, возникшая из-за уменьшения упругости и вязкости теста, что дополнительно вызвало адгезию теста к рабочим органам оборудования, так как клейковина гречневой муки не образует клейковинный каркас и ее гораздо меньше чем в пшеничной муке. Увеличение объема после варки у всех образцов соответствовало норме и было на уровне контрольного образца (рис. 3) [4].

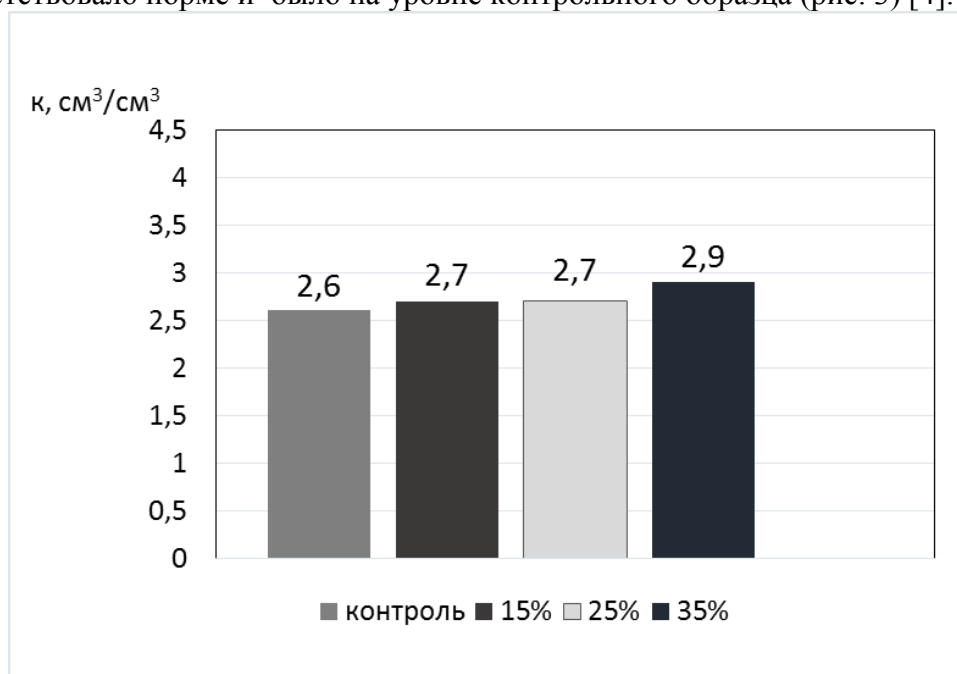


Рис. 3. Увеличение объема после варки контрольного и опытных образцов с добавлением 15, 25, 35% гречневой муки

Выводы. По органолептическим показателям образец с 15% гречневой муки имел гармоничный, слабый вкус гречки, у 25% - выраженный, но умеренный. Вариант с 35% добавки имел сильный вкус и выраженный запах гречневой крупы.

Установлено, что добавление гречневой муки не существенно влияет на влажность высушенных изделий и развариваемость.

Таким образом, образцы с дозировками гречневой муки 15 и 25% соответствуют нормам качества и имеют положительную органолептическую оценку, нежели образец с 35%.

Гречневую муку целесообразно дозировать в количестве до 25% при исключении использования улучшителей теста и дополнительного сырья [5].

Литература

1. **Корячкина С.Я., Осипова Г.А.** Макароны изделия: способы повышения качества и пищевой ценности.– Орел: Труд, 2006. - 276 с.
2. **Осипова Г.А.** Теоретическое и экспериментальное обоснование разработки новых видов макаронных изделий повышенной пищевой ценности: Автореферат.- Орел, 2012.
3. **Пашенко Л.П., Жаркова И.М.** Технология хлебопекарного производства: Учебник. – СПб.: Лань, 2014. – 672 с.
4. **Темникова О.Е., Егорцев Н.А., Зимичев А.В.** Влияние добавок гречневой муки и способов тестоприготовления на качество пшеничного хлеба. // Хлебопечение России. - 2012.- №1. С14-15.
5. **Фёдорова Р.А. Головинская О.В.** Технология и организация продуктов переработки зерна, хлебобулочных и макаронных изделий.: Учеб.метод.пособие. – СПб: ИТМО, 2015, 78 с.

L i t e r a t u r e

1. **Koryachkina SJ, Osipov GA** Pasta: et mores emendare quale nutritional valorem. Aquila: Labor, 2006. - CCLXXVI p.
2. **Osipov GA** Et Classical Theoria study of the development est nutritional valorem augeri pasta novum typus of: Aquila Avtoreferat.- MMXII
3. **Pascenco LP, IM Zharkova** Technicae et productio ex pistoria: Textbook. - SPb. Lan, 2014 - p DCLXXII.
4. **Temnikova NA, Egortsev OE, Zimichev VULGATE** Effectus Buckwheat similæ additives et modos testoprigotovleniya quale triticum panem. // Bakery Russia. - 2012.- №1. S14-15.
5. **Fedorova RA Golovinskaya OV** Lorem products ordo et processus frumenti, pistrinum, et pasta. Ucheb.metod.posobie. - SP: ITMO, MMXV, LXXVIII, p.

УДК 636.237.21:612.11]:636.087.8

Канд. с.-х. наук **О.А. ВАГАПОВА**
(Ю-УрГАУ, o.a.vag@mail.ru)
Аспирант **Е.А. ПАЩЕНКО**
(Ю-УрГАУ, create1996@yandex.ru)
Соискатель **С.Г. ЗЕРНИНА**
(СПбГАУ, zerro_svet@mail.ru)

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕЛОК ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ ЭРАМИН

Эритроциты, гемоглобин, общий белок, биологически активная добавка, Эрамин, рост, развитие

Животноводство в настоящее время в различных странах мира характеризуется динамичным развитием, освоением интенсивных технологий, повышением продуктивности животных, увеличением производства продукции [1]. При этом происходят изменения как в численности и структуре поголовья сельскохозяйственных животных, так и в объемах и структуре производства и потребления отдельных видов животноводческой продукции.

В России в связи с бурным развитием свиноводства и птицеводства [2] увеличивается потребление свинины до 22 кг и мяса птицы до 23 кг в год на душу населения, но потребление говядины составляет 18 кг в год.

Ориентирами при обеспечении продовольственного снабжения населения служат перспективные нормы среднелюшевого потребления основных продуктов питания: молока – 380 кг, мяса – 80 кг, рыбы – 20 кг, яиц – 280 шт. в год.

Сложившаяся в нашей стране структура потребления не отвечает медицинским нормативам, поэтому увеличение производства говядины является актуальной проблемой на сегодняшний день и цель наших исследований состоит в увеличении производства говядины при использовании различных кормовых добавок [3, 4, 5, 6], в том числе биологически активной добавки (БАД) Эрамин при выращивании молодняка.

Сходными по действию препаратами, которые повышают естественную резистентность организма, нормализуют рост и развитие молодняка, являются фитопрепараты БАД Люцевита и Эраконд. Они обладают противовоспалительным анаболизирующим и бактерицидным действием, нормализуют функции желудочно-кишечного тракта и печени, улучшают регенерацию тканей. БАД Эрамин – более поздняя разработка [7]. БАД Эрамин оказывает антиоксидантное действие и обуславливает защиту организма более эффективно, чем аналоги БАД Люцевита и БАД Эраконд. БАД Эрамин характеризуется повышенным содержанием биофлавоноидов, что позволяет усилить антиоксидантную систему организма, оказывает противовоспалительное и антиаллергическое действие, подавляет образование и освобождение факторов-промоторов воспаления и деструкции тканей. В доступной для анализа научной литературе не приводятся результаты применения БАД Эрамин в скотоводстве, что обуславливает новизну проведенных исследований.

Цель исследования – изучение гематологических показателей телок черно-пестрой породы в молочный период выращивания при использовании БАД Эрамин для получения данных, позволяющих управлять процессом формирования продуктивности животных.

Материалы, методы и объекты исследования. Научно-хозяйственный опыт был проведен в п. Берлин Челябинской области. Были подобраны четыре группы телок черно-пестрой породы по принципу аналогов с учетом породы, возраста, технологии выращивания,

кормления. Телки контрольной группы выращивались по технологии, принятой в хозяйстве, 1-я опытная группа дополнительно к основному рациону (в соответствии со схемой кормления) получала водный 10%-й раствор БАД Эрамин по 20 мг/кг живой массы, 2-я опытная – 30 мг/кг, 3-я опытная – 40 мг/кг в течение 10 дней, путем выпаивания после перевода телят на групповое клеточное содержание, второй этап выпойки БАД Эрамин был проведен в 3 месяца, третий – в 6 месяцев.

Выпойка молока и раствора БАД Эрамин осуществлялась вручную. Лабораторные исследования выполнены в лаборатории инновационного научно-исследовательского центра Института ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет». В крови определяли следующие показатели:

1. Содержание гемоглобина – гемоглобинцианидным методом с помощью набора реактивов «Клини-тест».

2. Количество эритроцитов и лейкоцитов – в мазках крови, окрашенных по методу Романовского-Гимзы, в счетной камере Горяева.

В сыворотке крови:

1. Количество общего белка – рефрактометрическим методом.

2. Белковые фракции – методом электрофореза.

Результаты исследования. В начале исследований в возрасте один месяц достоверных различий между группами по этому показателю обнаружено не было. Их количество изменялось от $5,13 \pm 0,35$ до $5,19 \pm 0,31 \times 10^{12}/л$, причем минимальным было в контрольной группе, максимальным – в первой опытной, соответствовало норме, находилось ближе к нижней границе нормы (табл.).

Через шесть месяцев применения БАД Эрамин самое высокое содержание эритроцитов оказалось у телок 1-й опытной группы – $7,1 \pm 0,17 \times 10^{12}/л$, это на 21,8% выше по сравнению с контрольной группой ($P < 0,001$), во 2-й опытной разница с контрольной составила 17,6%, между 3-й опытной и контрольной – 14,35% ($P < 0,001$), показатели находились в пределах физиологической нормы.

В возрасте шесть месяцев у телок 1-й опытной группы повысилось содержание гемоглобина – $107,63 \pm 0,86$ г/л. Это выше, чем в возрасте 1 месяц, на 11,8%. Уровень гемоглобина в 1-й опытной по сравнению с контрольной группой после применения БАД Эрамин в течение первого месяца был выше на 3,6% ($P < 0,05$), а по окончании молочного периода разница составила 2,4% ($P < 0,001$). В возрасте один месяц содержание гемоглобина в эритроцитах телок 2-й и 3-й опытных групп было выше, чем в контрольной, соответственно на 0,89 и 1,8%. В шесть месяцев отмечаем, что уровень гемоглобина был выше во 2-й и 3-й опытной, чем в контрольной, на 1,3 и 1,34%.

Отмечаем преимущество телок 1-й опытной группы во все возрастные периоды по интенсивности роста [8]. Получая БАД Эрамин по 20 мг/кг живой массы, они превосходили остальных сверстниц в росте и развитии, основой которого служит насыщенность крови эритроцитами и достаточное содержание в них гемоглобина, обуславливающих дыхательную функцию крови и соответственно более интенсивный обмен веществ.

Разница в количестве лейкоцитов в крови телок в возрасте 1 месяц составляла 3,1% между 1-й опытной и контрольной; во 2-й и 3-й опытной, напротив, содержание лейкоцитов в крови было ниже, чем в контрольной группе, на 11,9 и 8,2%, разница оказалась не достоверной. Содержание лейкоцитов снизилось в результате применения БАД Эрамин к возрасту шесть месяцев, опустившись до значений $5,64-5,73 \times 10^9/л$ ($P < 0,01$, $P < 0,001$) и приблизилось к минимальному нормативному показателю. Уменьшение содержания лейкоцитов с возрастом в контрольной группе не было достоверным.

Важная роль в формировании показателей роста и развития принадлежит белкам крови, положительно коррелирующими с белками, формирующими ткани организма [9], что нашло подтверждение и в наших исследованиях.

Т а б л и ц а . Гематологические показатели телок разного возраста при применении БАД Эрамин

Показатель	Группы телок			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
в возрасте 1 месяц				
Эритроциты $\times 10^{12}/л$	5,13 \pm 0,35	5,19 \pm 0,31	5,16 \pm 0,21	5,16 \pm 0,2
Лейкоциты $\times 10^9/л$	11,09 \pm 0,2	11,44 \pm 0,27	9,77 \pm 0,30	11,18 \pm 0,31
Гемоглобин г/л	93,85 \pm 0,95	97,35 \pm 0,82*	94,7 \pm 0,80	95,6 \pm 0,87
Общий белок, г/л	75,0 \pm 0,16	78,10 \pm 0,4***	78,40 \pm 0,31***	76,3 \pm 0,32**
Альбумины, г/л	30,43 \pm 0,2	28,77 \pm 0,25	30,1 \pm 0,21	33,30 \pm 0,28
Глобулины г/л α	13,95 \pm 0,8	13,5 \pm 0,31	13,30 \pm 0,30	14,10 \pm 0,16
β	10,6 \pm 0,032	11,8 \pm 0,20	12,38 \pm 0,1	12,85 \pm 0,17
γ	22,6 \pm 0,37	23,95 \pm 0,30	22,7 \pm 0,17	21,82 \pm 0,6
в возрасте 6 месяцев				
Эритроциты $\times 10^{12}/л$	5,55 \pm 0,12	7,1 \pm 0,17***	6,74 \pm 0,47	6,48 \pm 0,16***
Лейкоциты $\times 10^9/л$	7,69 \pm 0,41	5,64 \pm 0,36**	5,73 \pm 0,26**	5,68 \pm 0,21***
Гемоглобин г/л	105,0 \pm 0,95	107,63 \pm 0,86***	106,38 \pm 0,82	105,43 \pm 0,73
Общий белок, г/л	76,10 \pm 0,5	82,53 \pm 0,6***	79,15 \pm 0,48**	78,15 \pm 0,57**
Альбумины, г/л	34,09 \pm 0,17	35,09 \pm 0,37	34,82 \pm 0,28	35,03 \pm 0,41
Глобулины г/л α	14,65 \pm 0,30	15,52 \pm 0,28	15,58 \pm 0,23	15,45 \pm 0,34
β	12,35 \pm 0,41	13,62 \pm 0,18	13,38 \pm 0,17	13,5 \pm 0,29
γ	17,87 \pm 0,43	18,37 \pm 0,35	15,42 \pm 0,21	14,17 \pm 0,30

С возрастом повышается содержание общего белка в крови телок – с 75,0 г/л в контрольной группе в один месяц до 76,10 г/л ($P < 0,005$) в шесть месяцев. В контрольной группе общий белок повысился на 1,46%. В 1-й опытной группе произошло достоверное увеличение с возрастом содержания общего белка на 5,6% ($P < 0,001$). Межгрупповые различия в возрасте один месяц были менее выражены и составили 3,96% между 1-й опытной и контрольной; 4,3 и 1,7% – между 2-й и 3-й опытной и контрольной. В возрасте шесть месяцев разница составила 7,8% между 1-й опытной и контрольной; 3,85 и 2,6% – между 2-й и 3-й опытной и контрольной. Таким образом, отмечено достоверное положительное влияние БАД Эрамин на увеличение общего белка в крови телок опытных групп.

Немаловажное значение среди белков молока имеют альбумины. Их количество в крови телок всех групп в возрасте один месяц находилось в пределах физиологической нормы – от 28,77 \pm 0,25 до 33,30 \pm 0,28 г/л, причем минимальное значение 28,77 г/л отмечено у телочек 1-й контрольной группы. Содержание альбуминов в данный возрастной период соответствует нормативным показателям.

Нами установлено, что с возрастом уровень α - и β - глобулинов в крови животных всех групп повышается. Так, разница по уровню α -глобулинов в крови в месячном возрасте между 1-й опытной и контрольной составила 3,2%, 2-й и 3-й опытной и контрольной соответственно 4,66 и 1,06%. В возрасте шесть месяцев максимальное количество α -глобулинов максимальным было во 2-й опытной группе – 15,58 \pm 0,23 г/л, минимальным – 14,65 \pm 0,30 г/л в контрольной группе. Эти данные согласуются с исследованиями ряда авторов [10, 3], утверждающих, что в период интенсивного роста животных увеличивается количество α -глобулинов. Введение в рацион животных опытных групп БАД Эрамин способствует увеличению α - и β -глобулиновых фракций и соответственно более высокой интенсивности роста животных данных групп.

Количество β -глобулинов увеличилось к шестимесячному возрасту на 16,5% в контрольной группе по сравнению с содержанием в один месяц, на 15,4 – в 1-й опытной, на 7,4% – во 2-й опытной и на 4,8% – в 3-й опытной. Достоверной оказалась разница между 1-й опытной и контрольной в шесть месяцев – 10,2% ($P < 0,05$) и 2-й опытной и контрольной

8,3% ($P < 0,05$). β -глобулиновая фракция сывороточных белков характеризуется способностью к комплексообразованию с липидами [10], результаты опытных групп, получавшие БАД Эрамин, характеризуют тенденцию к повышению уровня β -глобулинов в организме телок по сравнению со сверстницами контрольной, не получавшей БАД Эрамин.

γ -глобулиновая фракция белка крови снижалась к возрасту шесть месяцев – от $21,82 \pm 0,60$ до $14,17 \pm 0,30$ г/л в 3-й опытной группе; от $23,95 \pm 0,30$ до $18,37 \pm 0,35$ г/л – в 1-й опытной. Различия между группами по содержанию γ -глобулинов оказались достоверными только между 2-й опытной и контрольной группами в шестимесячном возрасте, составив 15,6% ($P < 0,001$).

γ -глобулины относятся к иммунным белкам, в их составе обнаруживают основную массу антител. В нашем случае в возрасте шесть месяцев количество γ -глобулинов максимальным было в 1-й опытной группе телок, получавших БАД Эрамин по 20 мг/кг живой массы, что подтверждает положительное влияние на защитные свойства белков крови этих животных.

Выводы. Телочки, получавшие дополнительно к основному рациону БАД Эрамин, имели более высокие показатели белкового состава, компонентов, обеспечивающих дыхательную функцию крови, что способствовало более интенсивному обмену веществ, их росту и развитию по сравнению со сверстницами контрольной группы.

Л и т е р а т у р а

1. **Касилов В., Мироненко С., Никонова Е.** Качество мясной продукции кастратов красной степной породы и ее помесей // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – №1. – С.26-27.
2. **Стрекозов Н. И., Чинарев В. И., Сивкин Е. И.** Развитие молочного скотоводства в России и США: тенденции, ценовая политика и перспективы // Ресурсосберегающие приемы и способы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. – Тверь, 2010. – С. 140-161.
3. **Вагапова О.А., Гиберт К.В.** Гематологические и биохимические показатели коров первого отела черно-пестрой породы при использовании кормовых добавок Про Сид и Минерал Актив // Научные и инновационные подходы в биологии, экологии и повышении качества продукции АПК: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию УГАВМ и 100-летию дня рождения профессора Мартынова В. Г. – Троицк, 2015. – С. 35-38.
4. **Вагапов И.Ф., Тагиров Х.Х., Долженкова Г.М.** и др. Гематологические показатели бычков при скормливании БиоДарина // Известия Оренбургского ГАУ. – 2015. – № 5 (55). – С. 109-111.
5. **Косилов В.И., Миронова И.В., Долженкова Г.М., Черненков Е.Н.** Переваримость и использование питательных веществ и энергии корма телками при введении в рацион БиоДарина // Известия Оренбургского ГАУ. – 2016. – № 6 (62). – С. 161-164.
6. **Подвойский И.В., Фаткуллин Р.Р.** Особенности липидного обмена в организме бычков герефордской породы при применении кормовой белковой добавки Био Плюс // Известия Оренбургского ГАУ. – 2013. – № 6 (44). – С. 114-116.
7. **Пат. 2435455 RU: МПК А23L.** Способ получения биологически активной добавки к пище «Эрамин» и биологически активная добавка «Эрамин» / Тихонова Н.В., Позняковский В.М., Кабатов С.В., Улитин Е.В., Баженов А.А., Тимофеев Н.И., Павлов М.Н.; Патентообладатель: ООО «Научно-производственное предприятие «Эраконд-Урал». № 2010137703/13, заявл. 13.09.2010; опубл. 10.12.2011, Бюл. № 34. – 15 с.
8. **Вагапова О.А., Пашенко Е.А.** Весовой и линейный рост телочек черно-пестрой породы при использовании БАД Эрамин // Материалы международного конгресса «Сельское хозяйство – драйвер Российской экономики». – СПб., 2016. – С. 239-240.
9. **Шакиров Р.Р.** Гематологические показатели молодняка черно-пестрой породы и ее помесей с голштинами // Известия Оренбургского ГАУ. – 2004. – Т. 4. – № 4-1. – С. 162-164.
10. **Азаубаева Г.С.** Картина крови у животных и птицы. – Курган: Зауралье, 2004. – 168 с.

Literatura

1. **Kosilov V., Mironenko S., Nikonova E.** Kachestvo myasnoy produkcii kastratov krasnoy stepnoy porody i ee pomesej // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2012. – N 1. – S. 26-27.
2. **Strekozov N.I., Chinarev V.I., Sivkin E.I.** Razvitie molochnogo skotovodstva v Rossii i SShA: tendencii, cenovaya politika i perspektivy // Resursosbere-gayuschie priemy i sposoby povysheniya produktivnosti selskohozyaystvennyh zhivotnyh. – Tver, 2010. – S. 140-161.
3. **Vagapova O.A., Gibert K.V.** Gematologicheskie i biohimicheskie pokazateli ko-rov pervogo otela cherno-pestroy porody pri ispolzovanii kormovyh dobavok Pro Sid i Mineral Aktiv // Nauchnye i innovacionnye podhody v biologii, ekologii i povyshenie kachestva produkcii APK: Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyaschennoy 85-letiyu UGAVM i 100-letiyu dnya rozhdeniya profes-sora Martynova V.G. – Troick, 2015. – S. 35-38.
4. **Vagapov I.F., Tagirov H.H., Dolzhenkova G.M.** i dr. Gematologicheskie pokazateli bychkov pri skarmlivanii BioDarina // Izvestiya Orenburgskogo GAU. – 2015. – N 5 (55). – S. 109-111.
5. **Kosilov V.I., Mironova I.V., Dolzhenkova G.M., Chernenkov E.N.** Perevarimost i ispolzovanie pitatelnyh veschestv i energii korma tyolkami pri vvedenii v racion BioDarina // Izvestiya Orenburgskogo GAU. – 2016. – № 6 (62). – S. 161-164.
6. **Podvoyskiy I.V., Fatkullin R.R.** Osobennosti lipidnogo obmena v organizme bychkov gerefordskoy porody pri primenenii kormovoy belkovoy dobavki Bio Plyus // Izvestiya Orenburgskogo GAU. – 2013. – N 6 (44). – S. 114-116.
7. **Pat. 2435455 RU: МРК А23L.** Sposob polucheniya biologicheskii aktivnoy dobavki k pische «Eramin» i biologi-cheski aktivnaya dobavka «Eramin» / Tihonova N.V., Poznyakovskiy V.M., Kabatov S.V., Ulitin E.V., Bazhenov A.A., Timofeev N.I., Pavlov M.N.; Patentobladatel: ООО «Nauchno-proizvodstvennoe predpriyatie «Erakond-Ural». № 2010137703/13, zayavl. 13.09.2010; publ. 10.12.2011, Byul. № 34. – 15 s.
8. **Vagapova O.A., Paschenko E.A.** Vesovoy i lineynyy rost telochek cherno-pestroy porody pri ispolzovanii BAD Eramin // Materialy mezhdunarodnogo kongressa «Selskoe hozyaystvo – drayver Rossiyskoy ekonomiki». – SPb., 2016. – S. 239-240.
9. **Shakirov R.R.** Gematologicheskie pokazateli molodnyaka cherno-pestroy porody i ee pomesej s golshtinami // Izvestiya Orenburgskogo GAU. – 2004. – T. 4. – N 4-1. – S. 162-164.
10. **Azaubaeva G.S.** Kartina krovi u zhivotnyh i pticy. – Kurgan: Zaurale, 2004. – 168 s.

УДК 636.08

Доктор с.-х. наук **А.Ф. ШЕВХУЖЕВ**
(СПбГАУ, biotech@spbgau.ru)
Доктор с.-х. наук **М.Б. УЛИМБАШЕВ**
(КБГАУ им. В.М. Кокова, murat-ul@yandex.ru)

ПОРОДНЫЙ СОСТАВ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА И ГОВЯДИНЫ

Производство, молоко, говядина, породный состав, Северный Кавказ

Молочное скотоводство сегодня остается одной из ведущих подотраслей животноводства и его развитие имеет большое значение не только в обеспечении продовольственной независимости страны, но и в социальном аспекте. Это одна из немногих отраслей, приносящая ежедневный доход.

От крупного рогатого скота в России получают около 99% молока и более 40% говядины, которые являются основными животноводческими продуктами питания населения

нашей планеты. Поэтому одной из основных задач сельского хозяйства является увеличение производства высококачественных продуктов скотоводства [1].

По состоянию на 1 января 2016 года в Российской Федерации поголовье крупного рогатого скота составляло 18992,0 тыс. голов, в том числе 8408,1 тыс. коров. По сравнению с 2005–м базовым годом численность общего поголовья скота сократилась на 2633,0 тыс. голов (12,2%), в том числе на 1114,1 тыс. коров (11,7%). Производство молока во всех категориях хозяйств за тот же период сократилось на 273 тыс. тонн (0,9%). В сельскохозяйственных организациях по сравнению с 2005 годом общее поголовье уменьшилось на 2616,6 тыс. голов (23,6%), численность коров – на 894 тыс. голов (20,9%), но валовое производство молока увеличилось на 717,2 млн. тонн (5,1%).

Продолжается устойчивая тенденция снижения численности крупного рогатого скота в хозяйствах населения на 1328,3 тыс. голов (13,8%) и количества коров – на 945,3 тыс. голов (19,6%). В то же время отмечается значительный рост поголовья крупного рогатого скота в крестьянских (фермерских) хозяйствах, где по сравнению с 2005 годом общая численность животных увеличилась на 1311,8 тыс. голов (140,8%), при увеличении поголовья коров на 725,7 тыс. голов (175,6%) и производства молока – на 1054 млн. тонн (107,5%) [4].

Поголовье крупного рогатого скота в крупных, средних и малых сельхозорганизациях Северо–Кавказского федерального округа на 01.09.2015 г. составило 333,9 тыс. голов, в том числе по регионам: Республика Дагестан – 135,3 тыс. голов, Республика Ингушетия – 1,8, Кабардино–Балкарская Республика – 30,9, Карачаево–Черкесская Республика – 22,9, РСО–Алания – 14,8, Чеченская Республика – 7,9, Ставропольский край – 120,3 тыс. голов. Поголовье крупного рогатого скота в сельхозорганизациях округа на 01.10.2015 г. составило 2315 тыс. голов, в том числе в Республике Дагестан – 998,2 тыс. гол., Республике Ингушетия – 47,6, Кабардино–Балкарской Республике – 267,3, Карачаево–Черкесской Республике – 239,2, РСО–Алании – 136,8, Чеченской Республике – 238,8, Ставропольском крае – 387,1 тыс. голов [6].

В Северо–Кавказском федеральном округе, как и в целом в Российской Федерации, результаты проводимой реконструкции стад молочного скота в большей степени зависят от условий внешней среды. При создании необходимых для высокопродуктивного поголовья условий кормления и системы содержания помесное потомство значительно превышает по молочной продуктивности сверстниц исходной материнской породы [1].

По относительной численности основных пород молочного скота за последние 10 лет (с 2005 по 2015 гг.) в России наблюдается достаточно стабильное положение в черно–пестрой (от 55,2% в 2005–м до 55,6% в 2015 году) и айрширской породах (за весь период примерно 2,8%). Наибольший рост относительной численности за этот же период отмечается по голштинской породе, где поголовье животных увеличилось в 9,2 раза (с 1,3% до 12,3%) и красно–пестрой породе (с 3,7% до 5,7%).

В 8 регионах Российской Федерации молочная продуктивность коров достигла европейского уровня: в Ленинградской области – 8243 кг, Калининградской – 7731 кг, г. Москве – 7678 кг, Архангельской области – 7299 кг, Республике Карелия – 7127 кг, Вологодской – 7060 кг и Кировской области – 7025 кг [4].

В хозяйствах Северо–Кавказского федерального округа породный молочный скот представлен, как правило, черно–пестрой голштинской, красной степной и бурой швицкой породами, мясной – абердин–ангусской, калмыцкой и герефордской породами.

Цель исследования – анализ результатов бонитировки и продуктивности крупного рогатого скота молочных и мясных пород в хозяйствах Северо–Кавказского федерального округа.

Материалы, методы и объекты исследования. Объект исследований – крупный рогатый скот молочных (айрширская, бурая швицкая, красно–пестрая голштинская, черно–пестрая голштинская, горный скот Дагестана, красная степная, красно–пестрая, монбельярд, черно–пестрая, ярославская) и мясных (абердин–ангусская, герефордская, казахская белоголовая, калмыцкая, лимузинская) пород. Мониторинг пробонитированного поголовья

Продолжение таблицы 1									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Горный скот Дагестана									
Всего КРС	0,72	100,00	77,65	–	–	–	–	–	–
Быки–производители	0,010	100,00	100,00	–	–	–	–	–	–
Коровы	0,47	100,00	77,12	–	–	–	–	–	–
Красная степная									
Всего КРС	12,08	99,90	82,63	–	–	–	9,32	100,00	84,13
Коровы	7,21	99,88	86,76	–	–	–	5,65	100,00	85,31
Красно–пестрая									
Всего КРС	0,22	100,00	86,10	–	–	–	0,22	100,00	86,10
Коровы	0,11	100,00	88,60	–	–	–	0,11	100,00	88,60
Монбельярд									
Всего КРС	1,17	100,00	97,00	–	–	–	1,17	100,00	97,00
Коровы	0,82	100,00	100,00	–	–	–	0,82	100,00	100,00
Черно–пестрая									
Всего КРС	4,53	99,03	95,32	2,98	99,77	97,62	1,25	99,52	90,82
Быки–производители	0,004	100,00	100,00	–	–	–	–	–	–
Коровы	2,90	99,14	98,72	1,85	99,78	99,95	0,87	99,31	97,59
Быки плем. предприятий	0,004	100,00	100,00	–	–	–	–	–	–
Ярославская									
Всего КРС	1,50	100,00	87,48	–	–	–	0,81	100,00	99,63
Коровы	0,89	100,00	99,89	–	–	–	0,52	100,00	100,00

По черно–пестрой голштинской породе эти показатели соответственно составили 11,78 тыс. гол, 99,5 и 96,2%. Далее идут животные черно–пестрой породы (4,53 тыс. гол; 99,0 и 95,3%) и бурый швицкий скот (2,64 тыс. гол; 100,0 и 86,8%). Остальные породы – айрширская, голштинская красно–пестрой масти, горный скот Дагестана, красно–пестрая, монбельярд и ярославская – по количеству пробонитированных животных занимают низкий удельный вес от 0,17 до 1,50 тыс. гол.

Одной из самых многочисленных пород молочного скота округа является красная степная, количество которой, в зависимости от региона разведения, доходит до 50% к общей численности. В этой связи от племенных и продуктивных качеств этой породы во многом зависит благополучие подотрасли молочного скотоводства. В ряде регионов интенсивно стали использовать Кубанский тип красного скота, выведенный в результате скрещивания коров красной степной породы с быками–производителями красно–пестрой голштинской породы. Большой удельный вес в структуре молочного скота занимает черно–пестрая голштинская порода и ее помеси, продуктивность которых во многом обусловлена экономическими возможностями хозяйств. Бурый швицкий скот преимущественно распространен в предгорных и горных районах республик Северного Кавказа, в меньшей степени – в Ставропольском крае.

Поголовье коров во всех категориях хозяйств Северо–Кавказского федерального округа составляет 18,0 тыс. голов со средним удоем 6089 кг молока, жирностью – 3,91% и живой массой – 543 кг. Наибольшим удоем характеризовалось поголовье коров черно–пестрой голштинской породы (5,54 тыс. голов) – 7998 кг, далее голштины красно–пестрой

масти (0,05 тыс. голов) – 7274 кг, черно–пестрой породы (1,95 тыс. голов) – 7253 кг.

Количество красных степных и бурых швицких коров в хозяйствах округа достигает соответственно 6,55 и 1,41 тыс. голов с продуктивностью 4532 и 4746 кг молока. поголовье остальных пород составляет незначительную часть. Наибольшее количество бурого швицкого скота в регионе сосредоточено в Кабардино–Балкарской Республике – 0,89 тыс. коров, в Дагестане – 0,39 тыс. и в Северной Осетии–Алании – 0,13 тыс. Наибольшую продуктивность проявили коровы бурой швицкой породы Кабардино–Балкарской Республики – 5388 кг молока, или на 1959 и 1131 кг соответственно больше, чем сверстницы из Дагестана и Северной Осетии–Алании. Кабардино–Балкарская Республика среди всех регионов СКФО занимает лидирующее положение и по продуктивности коров красной степной породы – 5608 кг, опережая показатели Дагестана и Ставропольского края, соответственно на 1471 и 1099 кг. Коровы самой распространенной в округе голштинской породы черно–пестрой масти проявили наибольшую продуктивность в сельскохозяйственных предприятиях Кабардино–Балкарской Республики – 8567 кг, что выше одноименных сверстниц черно–пестрой и красно–пестрой мастей Ставропольского края, соответственно на 668 и 1313 кг молока [4].

В Ставропольском крае всего 20% производимого молока приходится на сельскохозяйственные предприятия, поголовье дойных коров составляет 203 тыс. голов, а суммарное годовое производство молока за последние пять лет увеличилось всего на 2,3%. В рейтинге молочных регионов страны 2015 года Республика Дагестан находится на 7 месте (792,1 тыс. т), Ставропольский край (685 тыс. т) – на 13 месте, Кабардино–Балкарская Республика – на 26 месте (461,5 тыс. т). Серьезной проблемой являются потери молока, которые сегодня в Ставропольском крае возросли более чем в 6 раз в сравнении с данными 2005 года [7]. В Ставропольском крае средний удой одной коровы составил в 2015 г. 6346 кг молока, что на 4,1% выше показателя 2012 г.

В настоящее время одной из важных задач агропромышленного комплекса является устойчивое наращивание производства продуктов животноводства и, в частности, говядины. При этом важное значение имеет селекционная работа по повышению продуктивного наследственного потенциала разводимых в стране пород скота на основе современных достижений биологической науки.

Сегодня Россия занимает десятое место в мире по производству говядины и является лидером по ее импорту.

В современных условиях говядиной, получаемой от мясного скота, невозможно полностью удовлетворить потребность населения в этом продукте питания, поэтому требуются новые пути повышения ее производства. Известно, что в РФ основное количество говядины производится за счет скота молочных и комбинированных пород и их помесей с мясным скотом [5].

Производство скота и птицы на убой в крупных, средних и малых сельхозорганизациях Северо–Кавказского федерального округа в период с января по август 2015 г. составило 244,3 тыс. т, в том числе по регионам: Республика Дагестан – 18,8 тыс. т, Республика Ингушетия – 0,04, Кабардино–Балкарская Республика – 22,0, Карачаево–Черкесская Республика – 12,6, РСО–Алания – 5,7, Чеченская Республика – 1,1, Ставропольский край – 184,1 тыс. т. Производство молока крупного рогатого скота в крупных, средних и малых сельхозорганизациях Северо–Кавказского федерального округа за анализируемый период составило в округе 239,7 тыс. т, в регионах – 83,0; 0,9; 38,8; 6,5; 15,3; 1,7; 93,5 тыс. т соответственно [6].

Таблица 2. **Породный состав мясного скота в сельскохозяйственных предприятиях Северо–Кавказского Федерального округа**

Порода	Все сельхозпредприятия			Племзаводы			Племрепродукторы		
	Всего, гол.	В том числе,%		Всего, гол.	В том числе,%		Всего, гол.	В том числе,%	
		Чисто-пор. и IV поколен.	III поколен.		Чисто-пор. и IV поколен.	III поколен.		чисто-пор. и IV поколен.	III поколен.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Всего по породам									
Всего КРС	26688	100,0	–	10858	100,0	–	14282	100,0	–
Быки–производители	653	100,0	–	251	100,0	–	353	100,0	–
Коровы	13733	100,0	–	5496	100,0	–	7545	100,0	–
Абердин–ангусская									
Всего КРС	977	100,0	–	–	–	–	968	100,0	–
Быки–производители	15	100,0	–	–	–	–	6	100,0	–
Коровы	696	100,0	–	–	–	–	696	100,0	–
Герефордская									
Всего КРС	5367	100,0	–	1755	100,0	–	3387	100,0	–
Быки–производители	109	100,0	–	26	100,0	–	75	100,0	–
Коровы	2687	100,0	–	1055	100,0	–	1540	100,0	–
Казахская белоголовая									
Всего КРС	4733	100,0	–	3066	100,0	–	1663	100,0	–
Быки–производители	68	100,0	–	33	100,0	–	31	100,0	–
Коровы	2380	100,0	–	1510	100,0	–	870	100,0	–
Калмыцкая									
Всего КРС	15129	100,0	–	6037	100,0	–	7783	100,0	–
Быки–производители	460	100,0	–	192	100,0	–	241	100,0	–
Коровы	7721	100,0	–	2931	100,0	–	4190	100,0	–
Лимузинская									
Всего КРС	482	100,0	–	–	–	–	481	100,0	–
Быки–производители	1	100,0	–	–	–	–	–	–	–
Коровы	249	100,0	–	–	–	–	249	100,0	–

С 2012–го по 2015 гг. из всего пробонитированного в Российской Федерации скота мясных пород наибольшее увеличение численности было характерно для абердин–ангусской породы (на 41,8%), тогда как по другим породам, за исключением галловейской, наблюдалось снижение этого показателя. Подобная ситуация имела место в племенных хозяйствах [8].

Породный состав мясного скота Северо–Кавказского федерального округа состоит из 26688 пробонитированных голов крупного рогатого скота, из которых 977 голов приходится на абердин–ангусскую породу, 5367 – на герефордскую, 4733 – на казахскую белоголовую, 15129 – на калмыцкую и 482 головы – на лимузинскую породы (табл. 2).

Из всех регионов округа только в пяти представлены данные по породному составу мясного скота. Так, в Республике Дагестан пробонитировано 3399 голов крупного рогатого скота, в том числе 842 головы казахской белоголовой породы и 2557 – калмыцкой породы; в Карачаево–Черкесской Республике – 968 голов абердин–ангусской породы; в Республике Северная Осетия–Алания – 999 голов герефордской породы; в Чеченской Республике – 599 голов калмыцкой породы и на Ставрополье – 20723 головы, из которых 9 голов абердин–ангусской породы, 4368 – герефордской, 3891 – казахской белоголовой, 11973 – калмыцкой и 482 головы – лимузинской породы [8].

В округе по всем породам на 100 коров к отъему выращено 96,6 телят живой массой 197 кг, в том числе по абердин–ангусской – 95,8 гол. и 212 кг, герефордской – 95,6 и 219, казахской белоголовой – 98,7 и 190, лимузинской – 100 и 231, калмыцкой – 95,5 гол. и 183 кг. Средняя живая масса в возрасте 15 месяцев быков абердин–ангусской породы во всех сельскохозяйственных предприятиях СКФО составила 534 кг, лимузинской – 421 кг, в 18 месяцев герефордской – 500 кг, казахской белоголовой – 501 кг, калмыцкой – 445 кг. Производство молока в большинстве хозяйств округа осуществляется экстенсивными методами, не на должном уровне проводится селекционно–племенная работа, вопросы уровня кормления и качества кормов оставляют желать лучшего.

Вывод. Производство молока и говядины в Северо–Кавказском федеральном округе требует наращивания объемов производимой продукции, уделения должного внимания вопросам племенной работы и кормообеспеченности крупного рогатого скота.

Л и т е р а т у р а

1. **Стрекозов Н.И., Амерханов Х.А., Первов Н.Г.** Молочное скотоводство России. – М., 2013. – 616с.
2. **Мироненко С.И., Косилов В.И.** Мясные качества черно–пестрого скота и его помесей // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2010. – №2. – С. 68–69.
3. **Косилов В.И., Юсупов Р.С., Мироненко С.И.** Особенности роста и мясной продуктивности чистопородных и помесных бычков // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – №4. – С. 4–5.
4. **Дунин И.М., Шаркаев В.И., Шаркаева Г.А. и др.** Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2015 г.). – М.: ФГБНУ ВНИИплем, 2016.
5. **Косилов В.И., Мироненко С.И., Никонова Е.И.** Качество мясной продукции кастратов красной степной породы и ее помесей // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – №1. – С. 26–27.
6. **Центральная база статистических данных Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации** [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/Cbsd>
7. **Трухачев В.И., Капустин И.В., Злыднев Н.З. и др.** Анализ состояния молочного сектора АПК Ставропольского края // Вестник АПК Ставрополья. – 2016. – №2 (22). – С. 106–110.
8. **Дунин И.М., Шаркаев В.И., Шаркаева Г.А. и др.** Ежегодник по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2015 г.). – М.: ФГБНУ ВНИИплем, 2016.

L i t e r a t u r a

1. **Strekozov N.I., Amerkhanov Kh.A., Pervov N.G.** Molochnoe skotovodstvo Rossii. – M., 2013. – 616s.
2. **Mironenko S.I., Kosilov V.I.** Myasnye kachestva cherno–pestrogo skota i ego pomesei // Vestnik rossiiskoi sel'skokhozyaistvennoi nauki. – 2010. – №2. – S. 68–69.
3. **Kosilov V.I., Yusupov R.S., Mironenko S.I.** Osobennosti rosta i myasnoi produktivnosti chistoporodnykh i pomesykh bychkov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2004. – №4. – S. 4–5.

4. **Dunin I.M., Sharkaev V.I., Sharkaeva G.A.** i dr. Ezhegodnik po plemennoi rabote v molochnom skotovodstve v khozyaistvakh Rossiiskoi Federatsii (2015 g.). – M.: FGBNU VNIIPlem, 2016.
5. **Kosilov V.I., Mironenko S.I., Nikonova E.I** Kachestvo myasnoi produktsii kastratov krasnoi stepnoi porody i ee pomesei //Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2012. – №1. – S. 26–27.
6. **Tsentrал'naya baza statisticheskikh dannykh Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki Rossiiskoi Federatsii** [Elektronnyi resurs]. – URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/Cbsd>
7. **Trukhachev V.I., Kapustin I.V., Zlydnev N.Z.** i dr. Analiz sostoyaniya molochnogo sektora APK Stavropol'skogo kraya // Vestnik APK Stavropol'ya. – 2016. – №2 (22). – S. 106–110.
8. **Dunin I.M., Sharkaev V.I., Sharkaeva G.A.** i dr. Ezhegodnik po plemennoi rabote v myasnom skotovodstve v khozyaistvakh Rossiiskoi Federatsii (2015 g.). – M.: FGBNU VNIIPlem, 2016.

УДК 636.393.9/57.32

Канд. биол. наук **В.Б. ЛЕЙБОВА**
(ВНИИГРЖ, leib1406@yandex.ru)

Канд. физ.-мат. наук **Л.М. МОГИЛЕВА**
(СПГУ, mogilevalm@gmail.com)

Канд. биол. наук **С.А. БРАГИНЕЦ**
(СПбГАУ, genetikaspbgau@mail.ru)

БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ БЕРЕМЕННОСТИ И ЕГО СВЯЗЬ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ РЕПРОДУКТИВНОЙ СПОСОБНОСТЬЮ

Козы, беременность, метаболизм, триглицериды, воспроизводительная способность

Зааненская порода обладает наивысшими показателями продуктивности среди молочных пород коз. Как и у высокопродуктивных молочных коров, это сопряжено с повышением интенсивности обменных процессов, что может вызывать ряд нежелательных побочных эффектов, в частности, нарушение репродуктивной функции. Беременность является ключевым звеном репродуктивного процесса. Изменение метаболизма в этот период отражает реакции физиологической и биохимической адаптации организма матери, направленные на обеспечение благоприятных условий внутриутробного развития плода. Сбой системы адаптационных реакций в период беременности проявляется ранней эмбриональной смертностью, абортными или рождением нежизнеспособного потомства. Это особенно актуально для коз: в ряде исследований [1] было показано, что инфекционное начало является причиной абортов менее чем в 50% случаев. Аборты у коз во второй половине сукозности могут быть вызваны низким уровнем материнской глюкозы в крови, который инициирует гиперреактивность надпочечников плода, что приводит к повышенным абортным уровням эстрогенов. Это происходит в основном от 90 до 110 дня беременности [2]. Но наибольшие потери случаются в последний месяц сукозности, когда несбалансированное питание, на фоне почти двукратного увеличения размера плода, способствует резкому снижению концентрации глюкозы и вызывает развитие токсикоза [3].

Кроме того, в последнее время становится очевидным, что состояние метаболизма в поздний период беременности оказывает влияние на последующую репродуктивную способность [4]. Возможно, это связано с тем, что фолликулы появляются из первичного пула и начинают расти задолго до наступления сезона размножения. Например, у овец достижение фолликулом овуляторной стадии охватывает период около шести месяцев [5]. В исследованиях на молочном скоте наибольшее внимание уделено транзитному периоду, который начинается за 3-4 недели до родов. Известно, что стратегия кормления на этом этапе влияет на мобилизацию внутренних резервов тела в предродовой период и раннюю фазу

лактации и, соответственно, на уровень энергетического баланса. Исследования показывают, что нарастание в крови концентрации неэстерифицированных жирных кислот и бета-гидроксibuтирата – маркеров отрицательного энергетического баланса негативно влияет на последующие репродуктивные качества животного [6]. В то же время имеется мало данных о влиянии обменных процессов в третьем триместре беременности (до наступления транзитного периода) на последующую способность к воспроизводству.

Цель исследования. Сравнительный анализ биохимического статуса в разные периоды сукозности у коз с нормально протекающей беременностью, а также выявление и оценка связи показателей обмена веществ и способности к последующему воспроизводству.

Материалы, методы и объекты исследования. Объектом исследования служили 15 коз зааненской породы со среднегодовой продуктивностью 850-930 кг молока. Эксперименты выполняли в декабре-марте 2013-2014 гг. в ЗАО ПЗ «Приневское» Ленинградской области. Козы находились в условиях беспривязного содержания, рацион соответствовал зоотехническим нормам. Окот отобранных для эксперимента животных проходил в течение одного месяца (март-апрель). Впоследствии коз осеменяли по естественному циклу в период случного сезона (с начала сентября) свежеполученной спермой в дозе 0,1 мл с активностью 9 баллов. Отбор проб крови для определения биохимических показателей проводили трёхкратно: первый триместр (18-45 дней), второй триместр (51-90 дней) и третий триместр беременности (98-120 дней). Кровь отбирали из яремной вены с помощью вакуумной системы Vacuette через три часа после раздачи кормов (с 11 до 12 часов) и не позднее 30 мин. центрифугировали для получения сыворотки. В сыворотке крови определяли концентрацию общего белка и его фракций, мочевины, креатинина, глюкозы, триглицеридов, холестерина, а также ферментов аспаргатаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), гаммаглутамилтрансферазы (ГГТ) и креатинкиназы (КК) на автоматическом биохимическом анализаторе RX Daytona ("Randox Laboratories", Великобритания) с использованием реагентов фирмы «Cormay» (Польша).

Полученные данные обрабатывали методом однофакторного дисперсионного анализа (one-way ANOVA) при помощи программы SigmaStat («Systat Software, Inc.», США). Достоверность различия сравниваемых значений оценивали с использованием критерия Тьюки (Tukey's test) в случае их нормального распределения или критерия Данна (Dunn's test) при отсутствии нормального распределения, при этом был принят уровень значимости $p < 0,05$. При вычислении корреляционных отношений использовали коэффициент ранговой корреляции Спирмена (Spearman's rank correlation coefficient).

Результаты исследования. При изучении метаболического состояния лактирующих коз в период беременности были выявлены различия по некоторым показателям сыворотки крови в зависимости от периода сукозности (табл.).

На фоне относительно постоянной концентрации общего белка в течение трёх триместров беременности происходит перераспределение внутрибелкового пула: содержание альбумина снижается в поздний период беременности по сравнению с её начальным периодом на 8,5% ($p < 0,05$). Уменьшается концентрация мочевины: в третьем триместре она ниже на 18,8% по сравнению с первым триместром и на 23,8% при сопоставлении со вторым триместром ($p < 0,05$).

Т а б л и ц а. Биохимические показатели крови и суточный удой у зааненских коз в разные периоды беременности

Показатели	Триместры беременности		
	1 (18-45 дн)	2 (51-90 дн)	3 (98-120 дн)
Общий белок, г/л	77,2 ± 2,0	73,9 ± 1,4	74,7 ± 1,7
Альбумин г/л	38,9 ± 0,8 ^a	37,6 ± 0,9	35,6 ± 0,7 ^b
Мочевина, ммоль/л	6,77 ± 0,31 ^c	7,22 ± 0,65 ^c	5,50 ± 0,44 ^d
Креатинин, мкмоль/л	75,9 ± 3,0	78,1 ± 1,8	82,0 ± 2,0
Глюкоза, г/л	3,39 ± 0,1 ^e	3,14 ± 0,12	2,96 ± 0,13 ^f
АЛТ, ед/л	20,4 ± 1,5	21,4 ± 1,2	18,25 ± 1,1
АСТ, ед/л	95,5 ± 9,7	99,8 ± 5,6	87,7 ± 4,3
КК, ед/л	138 ± 14	147 ± 9,1 ^g	114 ± 8 ^h
ГГТ, ед/л	44,1 ± 2,4 ⁱ	39,1 ± 2,1 ^j	32,3 ± 1,9 ^k
Холестерин, ммоль/л	2,42 ± 0,15	2,26 ± 0,16	2,44 ± 0,12
Триглицериды, ммоль/л	-	0,181 ± 0,021 ^l	0,356 ± 0,070 ^m
Суточный удой, кг	1,848 ± 0,275 ⁿ	1,287 ± 0,214	0,982 ± 0,172 ^o

Примечание: достоверные различия между группами животных: альбумин: ^{ab} p < 0,01; мочевина: ^{cd} p < 0,05; глюкоза: ^{ef} p < 0,05; КК: ^{gh} p < 0,01 ГГТ: ^{ik} p < 0,001; ^{jk} p < 0,05; триглицериды: ^{lm} p < 0,01; суточный удой: ^{no} p < 0,05

Данные изменения свидетельствуют о нарастающем использовании аминокислот в обеспечении потребностей интенсивно растущего плода. Концентрация глюкозы, главного источника энергии для плода, плавно понижается в период сукозности, наиболее заметно это происходит к третьему триместру беременности (на 12,7% при p < 0,05). Активность АЛТ и АСТ достоверно не изменилась. В наших предыдущих исследованиях активность этих ферментов была снижена в конце сукозности, однако тогда животные находились в сухостойном периоде [7]. Активность КК к третьему триместру по сравнению со вторым триместром уменьшается на 17,4% (p < 0,05). Активность ГГТ имеет отрицательную динамику в течение всей беременности и снижается к третьему триместру на 26,8% (p < 0,001). Обратная корреляционная связь между сроком сукозности и активностью этих ферментов нами уже была ранее отмечена [7]. Содержание холестерина остаётся неизменным. В то же время концентрация триглицеридов возрастает к 98-120 дню по сравнению с 51-90 днём сукозности в 2,0 раза (p < 0,01). Существенное повышение содержания триглицеридов в крови согласуется с данными о том, что наибольшее поглощение и усвоение триглицеридов железистыми клетками молочной железы происходит в первые месяцы лактации, а наименьшее – в конце лактации [8]. Возросшая концентрация триглицеридов в крови позволяет улучшить снабжение энергией организма матери и плода в условиях нарастающего дефицита глюкозы [9].

Все животные, участвующие в эксперименте, принесли жизнеспособное потомство. По-видимому, данный метаболический профиль является удовлетворительным для нормального протекания беременности. Однако продолжительность периода от окота до последующего плодотворного осеменения составила 149-251 дней. Анализ данных (рис.) показал наличие положительной корреляционной связи между концентрацией триглицеридов в третьем триместре беременности (до наступления фазы сухостоя) и продолжительностью стадии от окота до последующего плодотворного осеменения (p < 0,05).

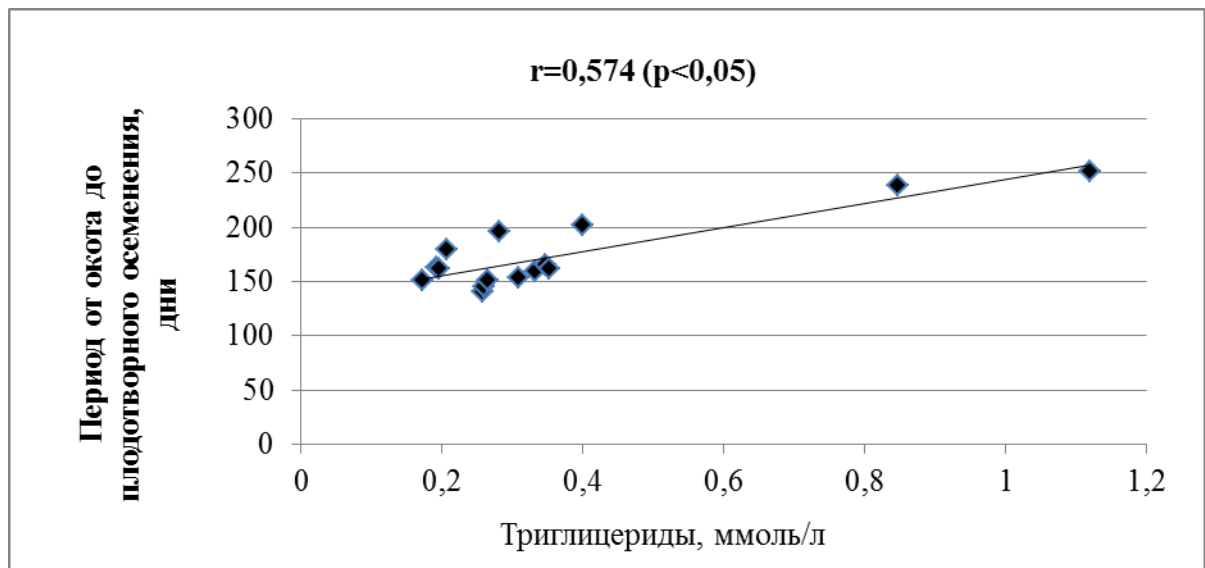


Рис. Корреляционная зависимость между концентрацией триглицеридов в крови коз в третьем триместре сукозности и продолжительностью периода от окота до плодотворного осеменения (n=15)

Однако наибольшая концентрация триглицеридов отмечена у малых фолликулов (до 4 мм), затем по мере их роста она снижается. Результаты этих работ предполагают, что метаболические изменения на сывороточном уровне могут быть отражены в фолликулярной жидкости и следовательно оказывать влияние на качество ооцитов.

Выводы. Результаты исследования показывают, что третий триместр беременности характеризуется значительным ростом содержания триглицеридов в крови. Концентрация триглицеридов у молочных коз в период окончания лактации может определять их способность к последующей репродукции.

Л и т е р а т у р а

1. **Robert B., Moeller Jr.** Causes of caprine abortion: diagnostic assessment of 211 cases (1991–1998) // *J. Vet Diagn Invest.* – 2001. – 13. – P. 265-270.
2. **Mani A. U., McKelvey W. A. C., Watson E. D.** The effects of low level of feeding on response to synchronisation of estrus, ovulation rate and embryo loss in goats // *Theriogenology.* – 1992. – 38 (6). – P. 1013-1022.
3. **Mellor D. J., Matheson L.C.** Daily changes in the curved crown-rump length of individual fetuses during the last 60 days of pregnancy and effects of different levels of maternal nutrition // *Quarterly Journal of Experimental Physiology.* – 1979. – Vol. 64. – P. 119-127.
4. **Лейбова В. Б., Лебедева И.Ю.** Активность метаболических ферментов в период сухостоя в крови высокоудойных коров с разным репродуктивным потенциалом // *Достижения науки и техники АПК.* – 2011. – №10. – С. 45-47.
5. **Cahill L. P., Mauleon P. J.** Influences of season, cycle and breed on follicular growth rates in sheep // *J. Reprod Fertil.* – 1980. – 58 (2). – P. 321-328.
6. **Oikonomou G., Arsenos G., Valergakis G.E. [et al.].** Genetic Relationship of Body Energy and Blood Metabolites with Reproduction in Holstein Cows // *J. Dairy Sci.* – 2008. – Vol. 91. – P. 4323–4332.
7. **Лейбова В. Б., Шапиев И.Ш., Лебедева И.Ю.** Ферментативная активность крови у коз зааненской породы в разные периоды репродуктивного цикла и в связи с завершением беременности // *Сельскохозяйственная биология.* – 2016. – Т. 51. – № 2. – С. 238-246.
8. **Медведев И. К.** О биосинтезе и секреции белков и жира молока у жвачных животных: Автореф. дис. ... доктора биол. наук. – Боровск, 1978. – 47 с.
9. **Хочачка П., Сомеро Дж.** Биохимическая адаптация. – М. : Мир, 1988. – 568 с.

10. **Stankiewicz T.** Biochemical composition of the fluid of ovarian cysts and pre-ovulatory follicles compared to the serum in sows // *Tierarztl Prax Ausg G Grosstiere Nutztiere.* – 2015. – 43(4). – P. 216-221.
11. **Leroy J. L., Vanholder T., Delanghe J. R. [et al.]** Metabolite and ionic composition of follicular fluid from different-sized follicles and their relationship to serum concentrations in dairy cows // *Anim Reprod Sci.* – 2004. – Vol. 80. – P. 201–211.

L i t e r a t u r a

1. **Robert B., Moeller Jr.** Causes of caprine abortion: diagnostic assessment of 211 cases (1991–1998) // *J. Vet Diagn Invest.* – 2001. – 13. – P. 265-270.
2. **Mani A. U., McKelvey W. A. C., Watson E. D.** The effects of low level of feeding on response to synchronisation of estrus, ovulation rate and embryo loss in goats // *Theriogenology.* – 1992. – 38 (6). – P. 1013-1022.
3. **Mellor D. J., Matheson L.C.** Daily changes in the curved crown-rump length of individual fetuses during the last 60 days of pregnancy and effects of different levels of maternal nutrition // *Quarterly Journal of Experimental Physiology.* – 1979. – Vol. 64. – P. 119-127.
4. **Lejbova V. B., Lebedeva I. Ju.** Aktivnost' metabolicheskih fermentov v period suhostoja v krvi vysokoudojnyh korov s raznym reproduktivnym potencialom // *Dostizhenija nauki i tehniki APK.* – 2011. – №10. – S. 45-47.
5. **Cahill L. P., Mauleon P. J.** Influences of season, cycle and breed on follicular growth rates in sheep // *J. Reprod Fertil.* – 1980. – 58 (2). – P. 321-328.
6. **Oikonomou G., Arsenos G., Valergakis G.E. [et al.]** Genetic Relationship of Body Energy and Blood Metabolites with Reproduction in Holstein Cows // *J. Dairy Sci.* – 2008. – Vol. 91. – P. 4323–4332.
7. **Lejbova V. B., Shapiev I.Sh., Lebedeva I. Ju.** Fermentativnaja aktivnost' krvi u koz zaanenskoj porody v raznye periody reproduktivnogo cikla i v svjazi s zaversheniem beremennosti // *Sel'skohozjajstvennaja biologija.* – 2016. – T. 51. – № 2. – S. 238-246.
8. **Medvedev I. K.** O biosinteze i sekrecii belkov i zhira moloka u zhvachnyh zhivotnyh: Avtoref. diss. ... dokt. biol. nauk. – Borovsk. – 1978. – 47 s.
9. **Hochachka P., Somero G.** Biohimicheskaja adaptacija. – M.: Mir, 1988. – 568 s.
10. **Stankiewicz T.** Biochemical composition of the fluid of ovarian cysts and pre-ovulatory follicles compared to the serum in sows // *Tierarztl Prax Ausg G Grosstiere Nutztiere.* – 2015. – 43(4). – P. 216-221.
11. **Leroy J. L., Vanholder T., Delanghe J. R. [et al.]** Metabolite and ionic composition of follicular fluid from different-sized follicles and their relationship to serum concentrations in dairy cows // *Anim Reprod Sci.* – 2004. – Vol. 80. – P. 201–211.

УДК 636.32/.38:612.118(470.68)

Доктор с.-х. наук **В.А. ПОГОДАЕВ**
(ФГБНУ ВНИИОК, pogodaev_1954@mail.)

Доктор с.-х. наук **А.Н. АРИЛОВ**
(Калмыцкий НИИСХ им. М.Б. Нармаева,
gb_kniish@mail.ru)

Аспирант **Н.В. СЕРГЕЕВА**
(ФГБНУ ВНИИОК, sergeeva.rok@yandex.ru)

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ БАРАНЧИКОВ ПОРОДЫ ДОРПЕР В ПЕРИОД АДАПТАЦИИ К ПРИРОДНО–КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ

Баранчики, порода дорпер, адаптация, кровь, биохимические показатели крови, сыворотка крови.

Порода дорпер была выведена в Южной Африке в 30–е годы двадцатого столетия путем скрещивания местных персидских черноголовых и жирнохвостых овец с баранами породы дорсетхорн.

Свое название порода получила в результате сочетания первых слогов из названия родительских пород – *дор* взяли от дорсетхорнов, а *пер* – от персидской черноголовой овцы. Эти породы являются одними из самых мясных и вторыми по популярности в Южной Африке.

Порода дорпер была выведена для выживания в суровых засушливых климатических условиях Южной Африки, при этом она должна была отвечать следующим требованиям: быть неприхотлива в кормлении, содержании, набирать нужную живую массу при недостаточном не сбалансированном кормлении и при необходимости некоторое время обходиться без воды [5].

Эти овцы считаются самыми неприхотливыми не только в условиях содержания и климата, но и в кормлении. Отсутствие богатых пастбищ практически не влияет на развитие и набор веса. Если подножного корма нет, дорперы спокойно переходят на палую листву или просто начинают объедать кустарники и деревья примерно так же, как это делают козы, они могут увеличивать массу тела даже при скудном и однообразном питании, так как метаболизм происходит и при малых объемах пищи. Животные не выбирают корм и остаются способными к деторождению в течение всего года.

Порода дорпер обладает отличным иммунитетом. В отличие от других овец мясного направления они меньше подвержены заболеваниям, а также различным паразитам.

Баранчики породы дорпер были завезены в Республику Калмыкия из Германии в 2016 году. Поэтому весьма актуальным является изучение хозяйственно–полезных признаков и биологических особенностей животных этой породы в период адаптации к новым условиям обитания.

Целью исследований явилось изучение биохимических показателей крови баранчиков породы дорпер в процессе адаптации к новым природно–климатическим условиям Калмыкии.

Еще И.П. Павлов писал, что организм – это в высшей степени саморегулирующаяся система, сама себя поддерживающая, восстанавливающая, поправляющая и даже совершенствующая. На живой организм действуют многочисленные техногенные и экологические факторы которые в свою очередь могут оказывать индифферентное, стимулирующее и угнетающее влияние. Нарушение состояния здоровья во многом связано с неустойчивой адаптацией или срывом адаптационных процессов и переходом к патологическим реакциям.

Как известно, стресс–реакция животного организма развивается в ответ на действие факторов разной модальности: социальных, физических, химических, биологических. Стресс–факторы отличаются большой силой и (или) большой длительностью воздействия на животное. За счет включения ряда физиологических процессов стресс–реакция позволяет

животному организму адаптироваться к изменениям, происходящим в среде обитания. Изменения, протекающие в организме животного в состоянии стресса, называют адаптационным синдромом.

В целом стрессы играют положительную роль в жизни популяции и вида, поскольку приводят к возникновению новых адаптаций. Однако для отдельных членов популяции стресс может иметь самые печальные последствия.

Постоянство внутренней среды (гомеостаз) вместе с постоянством структуры и включаемых механизмов управления – есть гарант выполнения жизненных процессов во всем их непостоянстве и многообразии. Адаптацию можно рассматривать как комплексную реакцию, направленную на поддержание гомеостаза системы в меняющихся условиях [4].

Адаптация – это прежде главным образом всего изменение скоростей биологических реакций, возрастающих в экстремальных условиях в десятки – сотни раз. Она характеризуется тем, что организм мобилизует все свои ресурсы на преодоление стрессовой ситуации. Кортикостероиды подготавливают различные системы организма к преодолению стресс-воздействия. На фоне готовности опорно-двигательного аппарата к интенсивной работе (бегство от опасности) уже под влиянием адреналина глюкокортикоиды стимулируют глюконеогенез и восстанавливают уровень глюкозы в крови, который был понижен на первой стадии вследствие адреналовой накачки. На второй стадии стресса фиксируют увеличение массы надпочечников и высокую концентрацию кортизола и гидрокортизона в крови животных. Если организму удастся адаптироваться к стресс-фактору, то происходит восстановление гомеостаза и нормализуется работа всех физиологических систем [6].

Живой организм удерживает свойства своей внутренней среды в известных физиологических пределах (норма). Перегрузка адаптационных способностей приводит к нарушению гомеостаза организма, что у продуктивных видов животных выражается в повышении заболеваемости и снижении сроков хозяйственного использования. В то же время стабилизация гомеостаза на физиологическом уровне обеспечивает благополучие животных, поэтому очень важно создавать благоприятные условия содержания и кормления и следить за здоровьем животных [2].

Таким образом, кровь является внутренней средой организма. Несмотря на непрерывное поступление в кровь и выведение из нее различных веществ, морфологический и биохимический состав крови в норме довольно постоянен. Хотя ряд ее биохимических показателей подвергается изменениям в зависимости от различных внутренних и внешних факторов. Поэтому проанализировав состав крови, можно увидеть все изменения, происходящие в организме [3].

Материалы, методы и объекты исследований. Работа проводилась в ООО «Агрофирма Адучи», Республика Калмыкия в 2016 году. Объектом исследования служили баранчики породы дорпер, завезенные из Германии. Возраст баранчика № 377758 составлял 16 месяцев, а баранчика № 429512 – 10 месяцев.

С целью изучения изменений гематологических показателей баранчиков отбирались пробы крови. Для забора крови использовали специальные вакуумные пробирки. Пробирки для исследования сыворотки были окрашены в красный цвет и наполнены сухим активатором для образования сгустка в течении 10 – 30 минут.

Взятие крови для исследования у баранчиков осуществлялось рано утром до кормления из яремной вены, расположенной над трахеей в так называемом яремном желобе, в области средней трети шеи. Для этого баранчика фиксировали и дезинфицировали спиртом место взятия крови. Вставляли заранее подготовленную вакуумную пробирку в иглодержатель до упора (при этом указательным и средним пальцем придерживали выступы иглодержателя, а большим пальцем проталкивали пробирку к игле). При этом игла, прокалывая резиновую мембрану и резиновую пробку крышки пробирки, образовывала единый канал между пробиркой с вакуумом и полостью вены.

Правой рукой вкалывали иглу в яремную вену по направлению снизу вверх и вперед.

После взятия проб, удаляли пробирку из держателя, затем вынимали комплекс иглодержатель из вены. Иглу снимали с держателя для дальнейшей утилизации. На этикетку пробирки записывали порядковый номер животного, после чего отправили их в лабораторию для анализа.

Биохимические анализы проводили в лаборатории инфекционных, незаразных и паразитарных болезней ФБГНУ ВНИИОК. Количественное содержание в сыворотки крови мочевины, глюкозы, креатинина, холестерина, кальция, фосфора, магния, общий белок, альбуминов, активность аспартатаминотрансферазы (АсАТ), аланинаминотрансферазы (АлАТ) определяли биотестом фирмы Lachema. Все биохимические исследования проводили на фотоэлектроколориметре КФК –2.

Результаты исследования. Известно, что кровь является одним из показателей гомеостаза животных. Кровь, циркулируя в кровеносных сосудах организма, выполняет ряд исключительно важных физиологических функций. Ее значение состоит в том, что она, находясь в непрерывном движении, доставляет питательные вещества клеткам и тканям организма. Кроме того, кровь от клеток относит продукты метаболизма, освобождая их от всевозможных шлаков и вредных веществ, и участвует в газообмене.

Данные биохимических и иммунологических показателей крови баранов породы дорпер представлены в таблице.

Т а б л и ц а. Биохимические и иммунологические показатели сыворотки крови баранчиков породы дорпер

Показатель	Индивидуальный номер животного		Норма
	377758	429512	
Общий белок, г/л	72,8	70,0	59,0–78,0
Альбумин, г/л	28,4	27,3	24,4–37,5
Мочевина, моль/л	6,59	6,33	3,7–9,43
Креатинин, мкмоль/л	68,0	66,0	76,0–174,0
АСТ, Ед/л	103,0	120,0	49,0–123,0
АЛТ, Ед/л	39,19	37,67	15,0–44,0
Глюкоза, ммоль/л	2,62	2,52	2,4–4,5
Холестерин, ммоль/л	1,76	1,30	1,1–2,3
Общий билирубин, мкмоль/л	2,32	2,73	0,2–5,1
Кальций, ммоль/л	2,89	2,80	2,5–3,13
Фосфор, ммоль/л	1,95	1,89	1,45–1,84
Магний, ммоль/л	0,94	0,91	0,82–1,23

Известно, что общий белок в сыворотке крови отражает процессы обмена веществ в организме и определяет продуктивность животных. Кроме того, белки крови выполняют пластическую функцию, переносят питательные вещества для нормальной жизнедеятельности организма, на них лежит защитная функция организма.

Нашими исследованиями установлено, что содержание общего белка в крови баранчиков находилось в пределах физиологической нормы и составило 70,0 – 72,8 г/л, это указывает на отсутствие инфекционно–воспалительных процессов в организме.

Известно, что альбумины сыворотки крови, как и общий белок, находятся во взаимосвязи со скоростью роста животных и напрямую связаны с интенсивностью окислительно–восстановительными процессами в организме.

В сыворотки крови исследуемых баранчиков этот показатель составил 27,3 – 28,4 г/л,

что также соответствует норме.

Еще один важный показатель, на который стоит обратить внимание – мочевины (конечный продукт метаболизма белков в организме). Так как она выводится почками, определение ее концентрации в крови дает представление о функциональных способностях почек и наиболее широко используется для диагностики почечной патологии.

В результате проведенных анализов установлено, что содержание мочевины в крови составляет 6,59 и 6,33 моль/л, что свидетельствует о нормальном функционировании почек.

Что касается креатинина, то его содержание в сыворотке крови баранчиков было несколько ниже физиологической нормы на 12–15 %. По нашему мнению, это можно объяснить тем, что животные проходят адаптацию к новым природно–климатическим условиям.

Холестерин у обоих животных находится в норме, однако, у барана № 377758 этот показатель был на 0,46 моль/г выше, чем у барана № 429512, – это может быть обусловлено разницей в возрасте. Аспартатаминотрансфераза и аланинаминотрансфераза также находились в пределах нормального физиологического состояния, что говорит об отсутствии патологических состояний в функционировании печени и сердца животных.

Немаловажно исследовать и макроэлементы крови, так как определение фосфора в биохимическом анализе крови – необходимый этап диагностики заболеваний костей, почек, паразитовидной железы. Магний – жизненно важный минерал, участвующий в выработке энергии, мышечном сокращении, проведении нервного импульса, построении каркаса костей. Кальций поддерживает нормальный сердечный ритм, как и магний, и способствует здоровью сердечнососудистой системы в целом, а также участвует в обмене железа в организме, регулирует ферментную активность и способствует нормальной работе нервной системы, передаче нервных импульсов. Фосфор и кальций делают кости крепкими, а зубы здоровыми. Кальций участвует в свертывании крови, участвует в сокращении мышц [1].

Макроэлементы в сыворотке крови, такие как кальций, фосфор, магний находились в пределах физиологической нормы, что свидетельствует о полноценном сбалансированном кормлении баранчиков.

Выводы. В целом показатели крови баранов породы дорпер отличаются не существенно и соответствуют нормам, что свидетельствует о хорошем здоровье животных и об их относительно высоких адаптационных способностях в новых для них условиях внешней среды (в природно–климатических условиях республики Калмыкия).

Л и т е р а т у р а

1. **Васильева Е.А.** Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 2000. – 359с.
2. **Жучаев К.В.** Популяционный гомеостаз и адаптация животных. //Материалы межрегиональной научно–практической конференции. – Новосибирский государственный аграрный университета. (Биолого–технологический институт), 2010. – С. 79.
3. **Кононенко С.И., Гаджиев З.К.** Иммуногенетические параметры грубошерстных овец Северного Кавказа // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2011. – № 1(28). –С. 130–132.
4. **Протодьяконова Г.П.** Показатели естественной резистентности организма животных разных пород Якутии // Зоотехния. – 2007. –№8. –С.28–29.
5. **Сергеева Н.В.** Дорпер – перспективная мясная порода овец // Животноводство Юга России. –2016. –№ 7(17). –С.19 – 21.
6. **Шевхужев А.Ф., Иванов В.М., Удалова О.В.** Адаптация и естественная резистентность телок ярославской породы на Юге России // Зоотехния. 2009. –№4. –С.21–22.

L i t e r a t u r a

1. **Vasilieva E.A.** Clinical biochemistry of farm animals. M: Agropromizdat, 2000. 359s.
2. **Zhuchaev K.V.** Population homeostasis and adaptation of the animal. Materials of interregional scientific–practical conference. Novosibirsk State Agrarian University. Biology and Institute of Technology. 2010. P. 79.
3. **Kononenko S.I., Gadzhiev Z.K.** Immunogenetic parameters coarse–wooled sheep Northern Caucasus // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. 2011. № 1 (28). Pp 130–132.
4. **Protodjakonova G.P.** Indicators of a natural resistance of the organism of animals of different species of Yakutia // Animal husbandry. 2007. №8. P.28–29.
5. **Sergeeva N.V.** Dorper – a promising breed of sheep meat // Animal Southern Russia. 2016.№ 7 (17). P.19 – 21.
6. **Shevhezhev A.F., Ivanov V.M. Udalova O.V.** Adaptation and natural resistance of the Yaroslavl breed heifers in southern Russia // Animal husbandry. 2009. №4. S. 21–22.

УДК 636.32/38.032(470.55/.57)

Доктор с.–х. наук **В.И. КОСИЛОВ**
(Оренбургский ГАУ, kosilov_vi@bk.ru)
Кандидат с.–х. наук **Д.А. АНДРИЕНКО**
(Оренбургский ГАУ, demos84@mail.ru)
Доктор с.–х. наук **Ю.А. ЮЛДАШБАЕВ**
(Российский ГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева,
zoo@timacad.ru)

МЕЖПОРОДНЫЕ РАЗЛИЧИЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАТУРАЛЬНОЙ ОВЕЧЬЕЙ ШЕРСТИ, ПОЛУЧЕННОЙ ОТ БАРАНОВ–ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ОСНОВНЫХ ПОРОД В ХОЗЯЙСТВАХ ЮЖНОГО УРАЛА

Настриг шерсти, выход мытого волокна, тонина шерсти, бараны–производители.

Шерсть является одной из самых важных и ценных видов продукции овцеводства. Овечья шерсть является основным продуктом овцеводческой фермы. Различные свойства натуральной овечьей шерсти позволяют применять ее в самых разнообразных изделиях [1, 2].

Шерсть представляет собой особый и незаменимый вид сырья для текстильной промышленности. Валкостойкость, гигроскопичность, эластичность и упругость наиболее полно сочетаются только в шерстяных волокнах. Поэтому производство шерсти, особенно тонкой и полутонкой, имеет большое народно–хозяйственное значение [3, 4].

Производство шерсти не требует строительства огромных заводов, и запасы этого сырья легко восстановить пока существует животноводство. Шерсть можно стричь или вычесывать многократно. Ее пористая структура позволяет применять щадящие безопасные растительные красители, а все производство шерстяной пряжи можно совершать без вредных технологий [5].

Несмотря на то, что химическая промышленность выпускает в настоящее время большое количество синтетических и искусственных волокон, натуральные волокна, и в частности овечья шерсть, по–прежнему остаются ценным, а в отдельных случаях и незаменимым сырьем для выработки высококачественных тканей и трикотажных изделий [6, 7].

Шерстеобрабатывающая промышленность предъявляет особо высокие требования к качеству тонкой и полутонкой (кроссбредной) шерсти, из которых вырабатываются лучшие шерстяные ткани.

Количественные и качественные показатели натуральной овечьей шерсти, получаемой при стрижке, обусловлены целым рядом факторов, основным из которых являются породные особенности [8–10].

В Оренбургской области разводились овцы тонкорунных пород, такие как южноуральская, алтайская и ставропольская. Использовались при искусственном осеменении и бараны полутонкорунной северокавказской мясошерстной породы.

В то же время комплексной оценки хозяйственно–биологических особенностей и продуктивных функций баранов–производителей основных пород, разводимых на Южном Урале, не проводилось.

Цель исследования - внедрить современные разработки перспективных методов селекции районированных пород овец, направленных на улучшение качества шерсти, повышения её выхода в мытом виде, улучшения мясных качеств, что и определяет актуальность темы исследования.

Материал и методы исследования. Экспериментальная часть работы была проведена в ОАО «Оренбургское» по племенной работе и в овцеводческих хозяйствах Оренбургской области. Обработке и анализу были подвергнуты материалы по использованию баранов–производителей следующих пород: южноуральской (I группа), алтайской (II группа), ставропольской (III группа) и северокавказской мясошерстной (IV группа).

Животные в течение всего периода наблюдений находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Шерстная продуктивность определялась у всех подопытных баранов путем ежегодного индивидуального учета настрига как оригинальной (немытой) шерсти, так и в чистом (мытом) волокне по методике ВНИИОКа (1984). При этом рассчитывался выход чистой шерсти (%) и коэффициент шерстности.

Качество шерсти изучалось в возрасте 7 лет 2 мес. по тонине, уравниности, густоте, длине, прочности на разрыв, содержанию и качеству жира и пота по методике ВИЖа (1971, 1981) и ВНИИОКа (1991) на образцах шерсти, взятых на бочке, спине и ляжке.

Результаты исследования. Важнейшими экономическо–хозяйственными показателями производства шерстной продукции являются настриг оригинальной шерсти и выход мытого волокна. Анализ полученных нами данных свидетельствует об определенных межпородных различиях животных по этим показателям (табл. 1, 2).

При этом установлено, что в 14–месячном возрасте максимальным уровнем этого показателя характеризовались бараны алтайской породы.

Их преимущество по изучаемому показателю над сверстниками других групп в этом возрасте составляло 0,5–3,12 кг (5,2–44,8%, $P < 0,05–0,01$). В более поздние возрастные периоды межпородные различия по настригу оригинальной шерсти были менее существенны. Отмечены некоторые колебания изучаемого показателя по возрастным периодам. Достаточно сказать, что наивысший настриг шерсти (в оригинале) отмечали в 5–летнем возрасте у баранов тонкорунных пород (южноуральская – $12,0 \pm 0,63$; алтайская – $11,71 \pm 0,30$; ставропольская – $10,36 \pm 0,28$) и в 4–летнем возрасте у баранов полутонкорунной северокавказской породы ($11,10 \pm 0,45$).

Т а б л и ц а 1. Показатели шерстной продуктивности баранов южноуральской и алтайской пород ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Возраст	Порода			
	южноуральская			
	настриг оригинальной шерсти, кг	выход чистой шерсти, %	настриг чистой шерсти, кг	шерстный коэффициент
14 мес.	8,30 ±3,88	55,54	4,61 ±0,21	66,81
2 г. 2 мес.	10,84 ±0,75	59,32	6,43 ±0,47	76,55
3 г. 2 мес.	8,33 ±0,96	60,26	5,02 ±0,64	52,13
4 г. 2 мес.	11,94 ±1,10	60,30	7,20 ±0,65	73,17
5 лет 2 мес.	12,00 ±0,63	54,75	6,57 ±0,43	64,35
6 лет 2 мес.	9,23 ±0,56	57,31	5,29 ±0,30	51,16
7 лет 2 мес.	9,09 ±0,21	53,13	4,83 ±0,11	45,82
алтайская				
14 мес.	10,09 ±0,21	51,93	5,24 ±0,10	73,08
2 г. 2 мес.	10,13 ±0,44	52,42	5,31 ±0,24	55,72
3 г. 2 мес.	10,36 ±0,34	53,76	5,57 ±0,18	56,84
4 г. 2 мес.	10,11 ±0,74	59,15	5,98 ±0,42	60,83
5 лет 2 мес.	11,71 ±0,30	55,85	6,54 ±0,24	62,23
6 лет 2 мес.	9,50 ±0,73	58,21	5,53 ±0,37	52,21
7 лет 2 мес.	8,13 ±0,24	55,84	4,54 ±0,14	42,87

Эти колебания обусловлены, по-видимому, неодинаковой реакцией организма баранов разных пород на изменяющиеся условия внешней среды. Более стабильным уровнем настрига оригинальной шерсти в различные возрастные периоды характеризовались бараны алтайской породы. И лишь в заключительный период использования у них отмечено существенное снижение этого показателя, вследствие чего они уступали по настригу оригинальной шерсти в 7 лет 2 мес. баранам других пород на 0,64–1,06 кг (7,9–13,0, $P < 0,05$).

При анализе показателей выхода чистой шерсти установлена тенденция его снижения с возрастом у баранов всех групп. При этом во всех случаях шерсть баранов северокавказской мясо-шерстной породы имела явное превосходство по выходу чистого волокна. Достаточно отметить, что в 14-месячном возрасте бараны тонкорунных пород достоверно уступали по величине изучаемого показателя сверстникам IV группы на 3,04–13,66%, а в 7 лет 2 мес. – на 3,22–7,81%.

Известно, что важным показателем, характеризующим истинную величину шерстной продуктивности овец, является настриг чистой шерсти. Установлено, что в большинстве случаев преимущество по величине изучаемого показателя было на стороне баранов северокавказской мясо-шерстной породы. Это обусловлено, с одной стороны, достаточно высоким настригом оригинальной шерсти, а с другой – большей величиной выхода чистого волокна.

Т а б л и ц а 2. Показатели шерстной продуктивности баранов ставропольской и северокавказской мясо–шерстной пород ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Возраст	Порода			
	ставропольская			
	настриг оригинальной шерсти, кг	выход чистой шерсти, %	настриг чистой шерсти, кг	шерстный коэффициент
14 мес.	6,97 ±0,04	62,55	4,36 ±0,10	75,04
2 г. 2 мес.	11,49 ±0,36	60,14	6,91 ±0,22	88,25
3 г. 2 мес.	9,36 ±0,33	59,61	5,58 ±0,20	65,96
4 г. 2 мес.	10,26 ±0,17	59,45	6,10 ±0,11	65,52
5 лет 2 мес.	10,36 ±0,28	52,22	5,41 ±0,03	55,72
6 лет 2 мес.	9,87 ±0,39	56,74	5,60 ±0,18	56,79
7 лет 2 мес.	9,19 ±0,31	51,25	4,71 ±0,20	47,05
северокавказская мясо–шерстная				
14 мес.	9,58 ±0,43	65,59	6,29 ±0,26	87,24
2 г. 2 мес.	10,33 ±0,47	63,21	6,53 ±0,35	69,76
3 г. 2 мес.	10,40 ±0,51	63,85	6,64 ±0,29	69,89
4 г. 2 мес.	10,10 ±0,45	61,53	6,83 ±0,13	67,42
5 лет 2 мес.	10,06 ±0,41	67,59	6,80 ±0,25	65,76
6 лет 2 мес.	9,14 ±0,18	67,83	6,20 ±0,12	51,67
7 лет 2 мес.	8,77 ±0,27	59,06	5,18 ±0,15	42,45

При анализе шерстного коэффициента отмечена тенденция снижения его величины с возрастом. Каких либо закономерных межпородных различий по этому показателю в различные возрастные периоды не наблюдалось.

Одним из важнейших технических свойств шерсти является её тонина. Это обусловлено большой зависимостью толщины пряжи и шерстных изделий от толщины образующих их волокон. Тонина шерсти является генетически обусловленным признаком, значение которого колеблется в довольно широких пределах у овец разных пород.

Большое технологическое значение имеет также и уравнивание шерсти по тонине образующих её волокон. Пряжа из хорошо уравненной шерсти используется для изготовления высококачественных шерстяных тканей.

Анализ полученных данных свидетельствует о межпородной дифференциации по тонине шерсти (табл. 3).

При этом более предпочтительной по этому показателю была шерсть, полученная при стрижке баранов ставропольской породы. Так, толщина шерстных волокон на бочке у них

была меньше на 0,15–6,57 мкм (0,6–28,4%, $P < 0,01$), спине – на 0,93–8,06 мкм (3,9–33,5%, $P < 0,05$), ляжке – на 0,44–6,43 мкм (1,8–25,6%), чем у сверстников других пород.

Т а б л и ц а 3. Тонина шерсти баранов, мкм

Порода	Топографический участок руна					
	бок		спина		ляжка	
	показатель					
	$\bar{X} \pm S_x$	Cv	$\bar{X} \pm S_x$	Cv	$\bar{X} \pm S_x$	Cv
Южноуральская	23,29±0,64	7,32	25,00±0,79	8,33	25,58±0,72	7,44
Алтайская	24,14±0,74	8,08	25,00±0,72	7,66	25,70±0,68	7,00
Ставропольская	23,14±0,56	6,80	24,07±0,65	7,00	24,34±0,53	5,67
Северокавказская мясо–шерстная	29,71±0,71	6,36	32,13±0,63	8,38	33,57±0,92	7,02

Таким образом, наиболее огрубленной шерстью на всех топографических участках руна характеризовались бараны северокавказской мясо–шерстной породы. Т а б

Одним из важнейших физико–технологических свойств шерсти является её уравнивание по тонине, характеризующаяся степенью однородности шерстных волокон по диаметру в штапеле и по руну.

Анализ полученных нами данных свидетельствует об уравнивании по тонине шерсти баранов всех пород. Так, разница в диаметре шерстных волокон у баранов южноуральской породы на боку и ляжке составляла 2,29 мкм (9,8%), алтайской – 1,56 мкм (6,5%), ставропольской – 1,2 мкм (5,2%), северокавказской мясо–шерстной – 3,86 мкм (13,0%).

Об уравнивании шерсти по тонине свидетельствует также и низкое значение коэффициента вариации (изменчивости) признака, величина которого во всех случаях была менее 10% и находилась в пределах 5,67–8,38%.

Вывод. Бараны–производители всех пород отличались высокими показателями шерстной продуктивности и ее качеством. У животных тонкорунных пород шерсть была 58–64 качества, а у баранов северокавказской мясо–шерстной породы характерным был шерстный покров в типе корридель с тониной шерсти 48–56 качества.

При этом как у баранов тонкорунных пород, так и полутонкорунной величины количественных и качественных показателей шерсти находились на уровне требований, предъявляемых к тонкорунной и кроссбредной шерсти с высокими технологическими свойствами.

Литература

1. Андриенко Д.А., Косилов В.И., Шкилев П.Н. Особенности формирования мясных качеств молодняка овец ставропольской породы //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. –2010. – № 1(25).– С. 61–63.
2. Ерохин А.И., Карасев Е.А., Юлдашбаев Ю.А. Тенденции развития овцеводства в Российской Федерации/ А.И. Ерохин, //Зоотехния. – 2014. – № 12. – С. 12–13.
3. Шкилев П.Н., Косилов В.И. Биологические особенности баранов–производителей на Южном Урале //Вестник российской сельскохозяйственной науки. –2009. –№ 3. –С. 87–88.
4. Косилов В.И., Касимова Г.В., Кубатбеков Т.С. и др. Влияние вариантов подбора овец атырауской породы на наследование окраски и расцветки каракуля //Вестник мясного скотоводства. – 2015. – № 2 (90). – С. 50–54.

5. **Косилов В.И., Шкилёв П.Н., Никонова Е.А.** Шёрстная продуктивность и качество шерсти баранов основных пород Южного Урала //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 5 (43). – С. 145–148.
6. **Кубатбеков Т.С., Мамаев С.Ш., Галиева З.А.** Продуктивные качества баранчиков разных генотипов //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 2. – С. 138–140.
7. **Лушников, В.П., Гальцев Ю.И.** Проблемы и перспективы овцеводства в Саратовской области. // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. – №2. – С. 33–35.
8. **Давлетова А.М., Косилов В.И.** Убойные показатели баранчиков едильбаевских овец //Овцы, козы, шерстяное дело. –2013. –№ 3. –С. 14–16.
9. **Юлдашбаев Ю.А., Церенов И.В.** Мясная продуктивность баранчиков калмыцкой курдючной породы разных конституционально–продуктивных типов //Зоотехния. – 2013. – № 6. – С. 5–7.
10. **Косилов В.И., Шкилев П.Н.** Продуктивные качества баранов основных пород, разводимых на Южном Урале // Главный зоотехник. –2013. –№ 3. –С. 33–38.

Literatura

1. **Andrienko D.A., Kosilov V.I., Shkilev P.N.** Osobennosti formirovaniya myasnykh kachestv molodnyaka ovets stavropol'skoi porody //Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. –2010. – № 1(25).– S. 61–63.
2. **Erokhin A.I. Karasev E.A., Yuldashbaev Yu.A.** Tendentsii razvitiya ovtsevodstva v Rossiiskoi Federatsii/ A.I. Erokhin, //Zootekhnika. – 2014. – № 12. – S. 12–13.
3. **Shkilev P.N., Kosilov V.I.** Biologicheskie osobennosti baranov–proizvoditelei na Yuzhnom Urale //Vestnik rossiiskoi sel'skokhozyaistvennoi nauki. –2009. –№ 3. –S. 87–88.
4. **Kosilov V.I., Kasimova G.V., Kubatbekov T.S. i dr.** Vliyanie variantov podbora ovets atyrauskoj porody na nasledovanie okraski i rastsvetki karakulya //Vestnik myasnogo skotovodstva. – 2015. – № 2 (90). – S. 50–54.
5. **Kosilov V.I., Shkilev P.N., Nikonova E.A.** Sherstnaya produktivnost' i kachestvo shersti baranov osnovnykh porod Yuzhnogo Urala //Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 5 (43). – S. 145–148.
6. **Kubatbekov T.S., Mamaev S.Sh., Galieva Z.A.** Produktivnye kachestva baranchikov raznykh genotipov //Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 2. – S. 138–140.
7. **Lushnikov, V.P., Gal'tsev Yu.I.** Problemy i perspektivy ovtsevodstva v Saratovskoi oblasti. // Ovttsy, kozy, sherstyanoje delo. – 2013. – №2. – S. 33–35.
8. **Davletova A.M., Kosilov V.I.** Uboinye pokazateli baranchikov edil'baevskikh ovets //Ovttsy, kozy, sherstyanoje delo. –2013. –№ 3. –S. 14–16.
9. **Yuldashbaev Yu.A., Tserenov I.V.** Myasnaya produktivnost' baranchikov kalmytskoi kurdyuchnoi porody raznykh konstitutsional'no–produktivnykh tipov //Zootekhnika. – 2013. – № 6. – S. 5–7.
10. **Kosilov V.I., Shkilev P.N.** Produktivnye kachestva baranov osnovnykh porod, razvodimykh na Yuzhnom Urale // Glavnyi zootekhnik. –2013. –№ 3. –S. 33–38.

УДК 641.528

Канд. техн. наук **В.П. ИВАНЕНКО**
(СПбПУ, vpi.vladimir@yandex.ru)
Д-р техн. наук **В.В. ПЕЛЕНКО**
(Университет ИТМО, pelenko@mail.ifmo.ru)
Аспирант **И.И. УСМАНОВ**
(Университет ИТМО, ilhomusmanov@mail.ru)

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Излучение, источник, интенсивность, энергия, поглощение, электроплита, конфорка, мясное сырье, поверхность, угол, расстояние, организм, воздействие, нормирование, повреждение, безопасность.

На предприятиях общественного питания при тепловой обработке мясных изделий на тепловом оборудовании работники подвергаются воздействию теплового излучения, что отрицательно отражается на их здоровье.

Согласно санитарным нормам (СН 245-71), температура поверхностей производственного оборудования, с которым возможен контакт рабочего, не должна иметь температуру выше $+45^{\circ}\text{C}$. Наибольшую опасность для персонала кухонь представляют открытые жарочные поверхности, являющиеся мощными источниками инфракрасного излучения (ИК-излучения) в диапазоне длин волн $0,76-10$ мкм. Температура этих излучателей может достигать 500°C .

В соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 [1] и СанПиН 2.2.4.548-96 [2] нормирование излучения осуществляется по интенсивности допустимых суммарных потоков энергии с учетом длины волны, размера облучаемой поверхности, защитных свойств спецодежды и продолжительности воздействия.

Цель исследования. Так как интенсивность теплового излучения от нагретых до темного свечения поверхностей технологического оборудования не должна превышать 35 Вт/м^2 при облучении 50% поверхности тела и более, 70 Вт/м^2 при облучении от 25 до 50% и 100 Вт/м^2 – при облучении не более 25% поверхности тела, а интенсивность теплового облучения от открытых источников нагретых до белого и красного свечения (открытое пламя) не должно превышать 140 Вт/м^2 , при этом воздействию не должно подвергаться более 25% поверхности тела [3], то экспериментальное определение этих характеристик является задачей актуальной, решение которой обеспечит безопасность обслуживающего персонала.

Кроме интенсивности излучения на организм человека существенно влияние оказывает спектр излучения [4, 5, 7]. По характеру воздействия на человеческий организм инфракрасные лучи подразделяются на коротковолновые с длиной волны $\lambda = 0,78 \div 1,5$ мкм (лучи Фохта) и длинноволновые с $\lambda > 1,5$ мкм [6]. Причем эта классификация, как и любая другая носит достаточно условный характер, но достаточна для количественной оценки степени влияния на органы и системы человека. Длительное воздействие лучей Фохта вызывают катаракту глаз. Длинноволновые инфракрасные лучи глубоко в ткани не проникают и поглощаются в основном кожным покровом уже на глубине $0,1-0,2$ мм. Такие лучи могут вызвать ожог кожи и глаз. Установлено воздействие ИК-излучения и на другие системы и органы человека: верхние дыхательные пути, водно-энергетический баланс, сердечно-сосудистую и нервную системы, так что реализация поставленной задачи позволяет обеспечить комплексную безопасность человеческого организма в отношении теплового излучения теплотехнического оборудования.

Материалы, методы и объекты исследования. Количество лучистого тепла, поглощаемого телом человека, зависит от угла расположения и температуры источника излучения, площади излучающей и поглощающей поверхности, от квадрата расстояния

между излучателем и телом человека.

Для практических расчетов с учетом степени черноты облучаемых поверхностей ε_{np} и коэффициента облученности φ интенсивность облучения q рабочего персонала может быть определена по формулам:

$$\begin{aligned} \text{при } L \leq S^{0.5}, \quad q &= 0.91 \cdot S \cdot (0.01T^4 - A) / L^2, \text{ Вт/м}^2 \\ \text{при } L > S^{0.5}, \quad q &= 0.91 \cdot S^{0.5} \cdot (0.01T^4 - A) / L^2, \text{ Вт/м}^2 \end{aligned}$$

где:

L – расстояние от источника излучения, м;

A – эмпирический коэффициент (для кожи человека и хлопчатобумажной ткани $A=85$, для сукна $A=110$);

S – площадь излучающей поверхности, м².

Указанные зависимости с достаточной степенью точности моделируют облучение тела при нормальной его направленности на облучаемый объект и коэффициенте облученности равном единице ($\varphi=1$).

Так как, как правило, приемник излучения находится сбоку от осевой линии рабочей поверхности плиты, то применение данных зависимостей приводит к большой погрешности при определении интенсивности ИК - излучения.

Для определения реальной интенсивности ИК-излучения электрической конфорки были проведены экспериментальные исследования плиты ЭП-2 производства «Чувашторгтехника». В эксперименте проводилось измерение мощности конфорки с помощью электронного ваттметра Р94-Р-3-0,5 (точность измерения $\pm 0,1\%$), плотности теплового потока с помощью ИТП-2 (точность измерения $\pm 10\%$), температуры поверхности излучения - посредством пирометра АR852В (точность измерения $\pm 2\%$).

Так как, персонал кухни находится в спецодежде, то открытыми местами для ИК - облучения являются лицо и руки, а наиболее уязвимыми – глаза. На рисунках 1 и 2 представлены графики плотности теплового потока ИК-излучения (q , Вт/м²) в зависимости от высоты расположения приемника излучения над поверхностью конфорки (L , м) и расстояния от центра конфорки (B , м) на двух режимах работы (3^й- режим, $P_3=2,8$ кВт и 2^й- режим, $P_2=1,6$ кВт).

Результаты исследования. Экспериментальные данные, приведенные на рисунке 1 и рисунке 2, показывают, что при высоте рабочей поверхности плиты равной 0,9-0,95м. и росте персонала кухни 1,5-1,8 м. интенсивность ИК - излучения на уровне глаз при $P_2=1,6$ кВт (Рис.1.) изменяется в пределах: $q_{\min}=20$ Вт/м² ($B=0,75$ м), $q_{\max}=100$ Вт/м² ($B=0,3$ м) и не превышает норматив (140 Вт/м²) ГОСТ 12.1.005-88 и СанПиН 2.2.4.548-96.

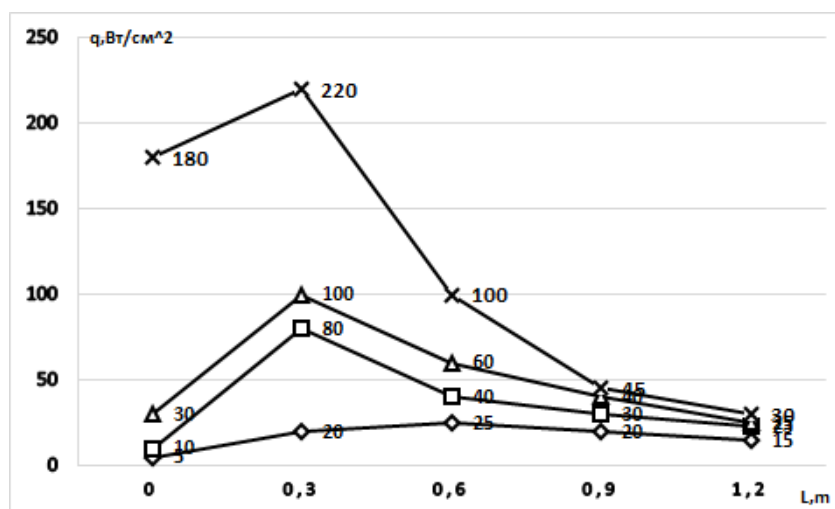


Рис. 1. График зависимости $q = f(L, B)$ при $P=1,6$ кВт, $S=0,09$ м², при B равном: x - 0,3м; Δ - 0,45м; \diamond - 0,55м; o - 0,75, м.

При $P_2 = 2,8$ кВт (Рис.2.) интенсивность ИК-излучения на уровне глаз изменяется в пределах:

$q_{\min} = 60$ Вт/м² ($V=0,75$ м), $q_{\max} = 240$ Вт/м² ($V=0,3$ м) и превышает нормируемое значение в 1,7 раза.

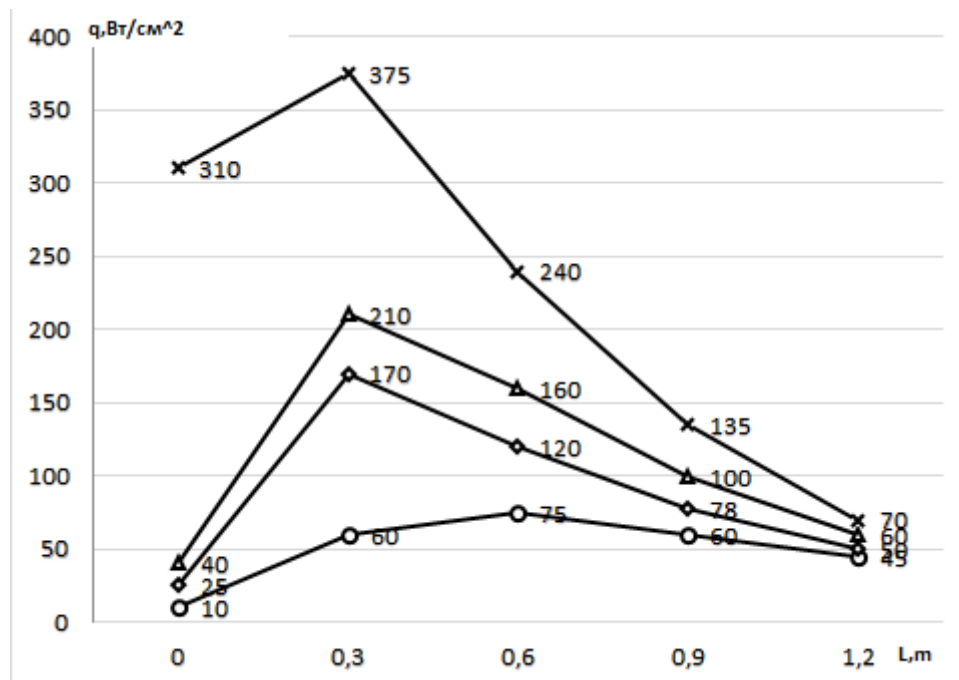


Рис.2. График зависимости $q = f(L, V)$ при $P=2,8$ кВт, $S=0,09$ м², при V равном: x - 0,3м; Δ - 0,45м; ◇ - 0,55м; o - 0,75, м.

Выводы. Количественный и качественный анализ полученных экспериментальных данных и априорной информации позволяет сделать вывод о том, что для повышения безопасности труда при работе с электроплитами необходимо выполнение следующих основных условий эксплуатации:

- не оставлять конфорку открытой на режиме разогрева;
- применять экранирующие поверхности и спецодежду;
- минимизировать время пребывания у нагретой конфорки;
- использовать индивидуальные средства защиты глаз.

Литература

1. ГОСТ 12.1.005-88
2. СанПиН 2.2.4.548-96.
3. **Безопасность жизнедеятельности:** Учебник.12-е изд., перераб. и доп./ Под ред. О.Н.Русака.- СПб.: Лань, 2007.- 672с.
4. **Моделирование процесса радиационно-конвективной сушки пищевых материалов.** Вороненко Б.А., Демидов С.Ф., Иваненко В.П., и др.. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2010. № 1. С. 73-80
5. **Осциллирующий режим сушки шинкованной моркови инфракрасным излучением.** Демидов С.Ф., Вороненко Б.А., Пеленко В.В. и др. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2014. № 4. С. 49-54.
6. **Сушка листьев и шинкованного стебля сельдерея инфракрасным излучением.** Демидов С.Ф., Вороненко Б.А., Пеленко В.В., Демидов А.С., Дергунов М.В. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2014. № 4. С. 55-61.

7. Сушка листьев петрушки инфракрасным излучением. Демидов С.Ф., Вороненко Б.А., Пеленко В.В., Демидов А.С. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2014. № 3. С. 61-66.

Literatura

1. GOST 12.1.005-88
2. SanPiN 2.2.4.548-96.
3. **Bezopasnost zhiznedeyatelnosti:** Uchebnik.12-e izd..pererab. i dop./ Pod red. O.N.Rusaka.-SPb.: Izdatelstvo «Lan». 2007.- 672s.
4. **Modelirovaniye protsessa radiatsionno-konvektivnoy sushki pishchevykh materialov.** Voronenko B.A.. Demidov S.F.. Ivanenko V.P.. Krysin A.G.. Pelenko V.V.. Usmanov I.I. Nauchnyy zhurnal NIU ITMO. Seriya: Protsessy i apparaty pishchevykh proizvodstv. 2010. № 1. S. 73-80
5. **Ostsiliruyushchiy rezhim sushki shinkovannoy morkovi infrakrasnym izlucheniye.** Demidov S.F.. Voronenko B.A.. Pelenko V.V.. Demidov A.S.. Elovik D.K. Nauchnyy zhurnal NIU ITMO. Seriya: Protsessy i apparaty pishchevykh proizvodstv. 2014. № 4. S. 49-54.
6. **Sushka listyev i shinkovannogo steblya seldereya infrakrasnym izlucheniye.** Demidov S.F.. Voronenko B.A.. Pelenko V.V.. Demidov A.S.. Dergunov M.V. Nauchnyy zhurnal NIU ITMO. Seriya: Protsessy i apparaty pishchevykh proizvodstv. 2014. № 4. S. 55-61.
7. **Sushka listyev petrushki infrakrasnym izlucheniye.** Demidov S.F.. Voronenko B.A.. Pelenko V.V.. Demidov A.S. Nauchnyy zhurnal NIU ITMO. Seriya: Protsessy i apparaty pishchevykh proizvodstv. 2014. № 3. S. 61-66.

УДК 639.311

Канд. биол. наук **Т.А. НЕЧАЕВА**
(СПбГАУ, tamara.73@list.ru)

КОМБИНИРОВАННАЯ БИОТЕХНИКА ВЫРАЩИВАНИЯ КАРПА КОИ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Японский карп кои, пруды, декоративные рыбы, рыбоводство, выживаемость

Карп кои (японский карп) – декоративная разновидность обыкновенного карпа. Разнообразие окраски делает его одной из наиболее популярных рыб для содержания в аквариумах и прудах во всем мире [1].

История карпа кои насчитывает более 2000 лет. Историческим центром разведения карпов кои в Японии является провинция Ниигато. Японский карп может быть самых разных расцветок: черной, желтой, оранжевой, красной, белой, синей, зеленой или даже пятнистой. В качестве стандарта приняты 14 окрасок кои. В зависимости от окраски различают разные породы карпов кои. Всего выделяют 16 групп пород, общее количество различных пород более 80. Наиболее известные в мире породы кои - это кохаку (белый карп с красным узором), санке (белый карп с красно-черным узором) и шова (черный карп с красно-белым узором) [4, 5]. Яркая окраска придает карпам кои характерный внешний вид. Взрослые особи могут достигать 45–90 см в длину. При содержании в аквариуме рыбы живут достаточно долго – 27–30 лет, но даже в этом возрасте они погибают скорее из-за несоблюдения условий содержания, чем от старости. У взрослых особей отмечен половой диморфизм. Грудные плавники самцов более крупные и острые, чем у самок. Но при этом самки превосходят самцов в размере [4].

Карпы кои в основном содержатся на улице в прудах, но также им неплохо живется и в больших аквариумах. Они неприхотливы к корму, спокойны, непугливы, к людям быстро привыкают, а к некоторым даже можно прикасаться. Кои замечательно чувствует себя в

прудах и садовых бассейнах круглый год, но зимой их рекомендуется пересаживать помещения, защищенные от низких температур, либо накрывать водоем с помощью полиэтиленового покрытия. Карпы кои относительно нетребовательны к условиям содержания, но все-таки следует учитывать их биологические особенности при выращивании: они крупные, окрас яркий, живут долго, к людям легко привыкают. Если в водоеме соблюдаются необходимые условия, то рыбы нормально переносят зимовку. Содержать карпов кои можно и в большом и в маленьком пруду. Но если им не предоставить пруд достаточно размера (не менее 0,05 га), то рост и развитие рыб будут очень медленным, что в итоге приведет к негативным последствиям при формировании их экстерьера: кои вырастут менее прогонистыми, окраска их станет не столь яркой. И даже если впоследствии рыбы будут пересажены в пруд с необходимыми условиями, внешний вид не изменится. Совместно с карпами кои могут содержаться различные виды рыбы: пицилия, золотой карась, пескари (гольяны), горчак, золотые рыбки, форель, моллинезии, сомы [4].

Оригинальный экстерьер и относительная неприхотливость к условиям выращивания делает карпов кои одними из самых популярных декоративных рыб.

Цель исследования. В настоящее время посадочный материал карпов кои пользуется все большим спросом в России, в том числе и в Северо-Западном регионе. В связи с этим целью данного исследования было изучение комбинированной биотехники выращивания карпа кои в Ленинградской области на примере лаборатории ихтиологии БиНИИ (Биологический научно-исследовательский институт).

Материалы, методы и объекты исследования. Работа была проведена на базе лаборатории ихтиологии и Ропшинского рыбопитомника (Ленинградская область, Ломоносовский район, п. Ропша). Комбинированная биотехника выращивания предусматривает подращивание молоди и зимовку рыб в бассейнах в закрытых павильонах, летнее выращивание осуществляется в прудах с использованием естественной кормовой базы. Это позволяет получить посадочный материал, адаптированный к условиям Северо-Западного региона России.

В 2015 году в условиях лаборатории ихтиологии были получены половые продукты от 2 самок и 2 самцов карпов кои. Стимуляцию созревания половых продуктов с помощью гипофизарных инъекций не проводили. Икру оплодотворяли сухим русским способом Врасского.

Бонитировку карпов кои проводили по стандартной методике с использованием следующего бонитировочного инвентаря: сачков для вылова рыб, корзин, носилок, площадочных весов, бонитировочной доски с мерным угольником, мерной доски и мерной ленты. Измерения проводили по схеме для карповых рыб. Бонитировка дает возможность определить главные морфологические признаки рыб: длину всей рыбы, длину туловища, длину рыла, заглазничный отдел головы или заглазничное пространство, длину головы, наибольшую высоту тела, наименьшую высоту тела.

Жирность рыб определяли по пятибалльной шкале М. Л. Прозоровской.

На основании полученных промеров вычислены индексы по методике Власова В.А., характеризующие экстерьер рыбы и ее хозяйственную ценность: индекс прогонистости и индекс обхвата. Коэффициент упитанности рассчитывали по формуле Фультона [1, 2].

Полученные данные позволили охарактеризовать морфо-биологическую характеристику рыб.

Результаты исследования. Нерест, инкубация икры, выдерживание и подращивание личинок карпа кои осуществляли в аквариальной лаборатории ихтиологии БиНИИ. С наступлением весеннего периода производителей карпов кои перевели на более теплую воду с температурой 16-18°C.

Непосредственно перед получением половых продуктов от карпов кои либо высадкой производителей на нерест температуру воды повысили до 20-23°C. Это оптимальный температурный режим для дозревания половых продуктов производителей карпа кои.

Было получено около 400 тыс. икринок, которые были проинкубированы в аппаратах Вейса при температуре 24-25°C. Отход икры за период инкубации составил около 5% при выходе личинок – 95%. Это в 6 раз выше, чем выход личинок при инкубации обыкновенного карпа (70%) [2, 3].

Вылупившиеся личинки скатывались в накопительный бассейн по специальному желобку, здесь они проводили первые сутки своей жизни до полного рассасывания желточного мешка. После перехода личинок на плав, их подращивали в течение недели. Кормили науплиями артемии и науплиями циклопов. Отход личинок за период подращивания составил 10%, что соответствует нормативному (10 – 15 %). Оптимальная температура для содержания в первые дни жизни является 20-23°C.

Из-за низких летних температур Северо-западного региона целесообразно подращивать молодь карпа кои в закрытых помещениях. Это позволяет получить большую выживаемость, так как подращенная молодь активнее начинает питаться планктоном в выростных прудах.

После подращивания в июне мальков перевели в выростной пруд рыбопитомника (п. Ропша, Ленинградская область). В выростном пруду мальки карпа кои находились на естественной кормовой базе при плотности посадки 25 тыс. шт./га.

Осенью провели облов пруда, выловили около 250 тыс. сеголетков карпа кои. Выход составил 70%, что соответствует нормативному для карпа первой и второй зон рыбоводства (65 – 70%). 30 особей были взяты для бонитировки, которую проводили по стандартной методике, используя схему измерений для карповых рыб. По результатам бонитировки максимальная масса сеголетков, выращенных в выростных прудах на естественной кормовой базе, составила 24,3 г, минимальная масса – 4,5 г. Средняя масса сеголетков после прудового выращивания составила 12,7 г.

При выращивании сеголетков необходимо добиться, чтобы рыба имела не только стандартную массу, но и хорошую упитанность. Мелкие и с низким коэффициентом упитанности сеголетки истощаются и гибнут при зимовке быстрее, чем крупные. Упитанность характеризует содержание в теле рыбы белка и жира.

Хотя зимовка сеголетков карпов кои проходит при температуре 15°C в закрытом помещении, молодь не должна быть истощенной. Низкий коэффициент упитанности негативно сказывается на физиологическом состоянии в период зимовки и на дальнейшем развитии рыбы.

Максимальный коэффициент упитанности сеголетков карпа кои, полученных при комбинированном выращивании равен 3,9, минимальный – 2,4. Средний показатель коэффициента упитанности составляет 2,9, что соответствует нормативному для сеголетков карпа при прудовом выращивании [1, 2, 3].

Максимальный индекс прогонистости 2,9, минимальный – 1,9. Средний показатель 2,5. Максимальный индекс обхвата – 1,1, минимальный – 0,8. Средний показатель 0,9.

На основании проведенных расчетов были определены экстерьерные показатели сеголетков карпа кои (табл. 1).

Коэффициент вариации по массе тела сеголетков карпа кои больше 25, что свидетельствует о достоверно большой изменчивости этого признака. По остальным показателям коэффициент вариации меньше 25. Большая разница по массе тела у одновозрастной группы рыб может быть связана как с некоторым недостатком корма в период прудового выращивания, так и наличием тугорослых особей.

Т а б л и ц а 1. Экстерьерные показатели сеголеток карпа кои

Показатели	max	min	$x \pm m$	C_v , %
Масса, г	24,3	4,5	$12,7 \pm 5,2$	40,9
Общая длина L, см	9,9	5,2	$7,5 \pm 1,3$	17,3
Длина тела без хвостового плавника l, см	10,6	6,2	$8,4 \pm 1,3$	15,5
Длина головы С, см	3,0	1,8	$2,4 \pm 0,4$	16,7
Наибольшая высота в области спинного плавника Н, см	3,9	2,2	$3,0 \pm 0,4$	13,3
Обхват тела О, см	8,6	4,6	$6,7 \pm 0,9$	13,4

$x \pm m$ – ошибка средней, C_v , % - коэффициент вариации

В дальнейшем использование в селекционной работе производителей, хорошо растущих в прудах на естественной кормовой базе, позволит снизить количество тугорослой молодежи.

В свою очередь в выростных прудах необходимо контролировать количество кормовых организмов (главным образом, дафний). При необходимости проводить мелиоративные мероприятия по удобрению прудов в начале вегетационного сезона либо организовывать подкормку сеголеток кои в период выращивания.

Увеличить среднюю массу сеголеток кои и снизить коэффициент вариации при выращивании на естественной кормовой базе можно при снижении плотности посадки до 5 - 10 тыс. шт./га. Как показывает опыт содержания в рыбопитомнике карпа ропшинской породы, именно снижение плотности посадки до 5 тыс. шт./га позволяет получать крупный посадочный материал с массой 70 г.

Необходимо отметить, что для карпов кои при выращивании их в условиях Северо-Запада не разработано утвержденных нормативов выращивания, в том числе и по коэффициенту упитанности, индексу прогонистости, индексу обхвата, средней массе сеголетка и т.д. В то же время при культивировании этого вида в России определение оптимальных нормативов выращивания становится необходимостью.

Выводы. Проведенные исследования показали, что летнее выращивание сеголеток карпа кои в прудах на естественной кормовой базе дает возможность получить хорошие результаты в условиях Ленинградской области. При плотности посадки 25 тыс. шт./га выход рыбопосадочного материала составляет 70%, при сохранности годовиков после зимовки 85%. Это свидетельствует о хорошем качестве рыбопосадочного материала.

Следовательно, полученные нами данные по экстерьерным показателям сеголеток карпа кои можно считать близкими к нормативным для Ленинградской области.

Результаты работы позволяют рекомендовать применять при выращивании карпа кои в Ленинградской области определенные в ходе работы нормативы по отходу икры, личинок и сеголеток и по выходу на каждом этапе выращивания, а также нормативные показатели, характеризующие темп роста, физиологическое состояние молодежи и ее готовность к зимовке.

Л и т е р а т у р а

1. **Рыжков Л.П., Кучко Т.Ю., Дзюбук И.М.** Основы рыбоводства. - СПб.: Лань, 2011. – 528 с.
2. **Саковская В.Г., Ворошилина З.П., Сыров В. С., Хрусталеv Е.И.** Практикум по прудовому рыбоводству. - М.: Агропромиздат, 1991. – 250 с.
3. **Щербина М.А.** Выращивание карпа в прудах. – Минск, 1992. - 136 с.
4. **Агространа.** URL: <http://agrostrana.ru/wiki/187>.
5. **Аквариумные рыбы.** URL: <http://zoopodolsk.ru/aquarium/akvariumnye-rybki>.

L i t e r a t u r a

1. **Ryzhkov L.P., Kuchko T.Y., Dzyubuk I.M.** Fundamentals of fish farming. - SPb.: Lan, 2011. - 528 p.
2. **Sakovsky V.G., Voroshilina Z.P., Cherov V.S., Khrustalev E.I.** Workshop on pond fish. – M Agropromizdat, 1991. - 250 p.
3. **Shcherbina M.A.** Cultivation of carp in ponds. - Minsk, 1992. - 136 p.
4. **Agrostrana.** URL: <http://agrostrana.ru/wiki/187>.
5. **Aquarium fish.** URL: <http://zoopodolsk.ru/aquarium/akvariumnye-rybk>

УДК 634.56: 381.1

Доктор техн. наук **В.В. ШЕВЧЕНКО**
(СПбПУ, veravalerianovna.shevchenko@yandex.ru)
Канд. техн. наук **И.В. АСФОНДЬЯРОВА**
(СПбПУ, ririna25@mail.ru)
Канд. техн. наук **В.А. ДЕМЧЕНКО**
(СПБИТМО, dem8484@gmail.com)
Канд. с.-х. наук **Н.Б. РЫБАЛОВА**
(СПбГАУ, wba2009@mail.ru)

ФАРШ ИЗ МОРЕПРОДУКТОВ ПОВЫШЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ

Фарш, кальмар, технология, вторичное сырье, высокоминерализованная добавка (ВМД)

В условиях конкуренции среди производителей объектов морского промысла формирование современного рынка продуктов питания невозможно без освоения и внедрения в переработку малоиспользуемых, но ценных в пищевом отношении видов рыб и морепродуктов. При этом важным является обеспечение производства продукцией не только безопасной, но и имеющей высокие потребительские свойства.

В настоящее время наблюдается повышение спроса на готовые блюда и полуфабрикаты, максимально готовые к употреблению – мороженые полуфабрикаты, фаршевую продукцию, пищевые продукты вторичных форм.

Особый интерес представляет изготовление полуфабрикатов из охлажденных и мороженых рыбы и морепродуктов в виде тушки, куска, филе, филе-куска, стейков, фарша, наборов для ухи, а также полуфабрикатов и фарша из морепродуктов.

Производство рыбных фаршей и фаршей из морепродуктов представляет возможности рационального использования сырья и получения новых видов продуктов из гидробионтов.

Преимуществами производства рыбного фарша являются следующие: возможности обработки разнообразных видов гидробионтов, в том числе и непригодных для

филетирования на механизированных линиях; высокий выход готовой продукции; рациональное использование сырья, так как применение сепараторов дает возможность получать съедобное мясо из отходов от разделки гидробионтов; простота получения из фарша широкого ассортимента рыбо-морепродуктов.

Одним из перспективных направлений использования рыбного фарша является производство из него продуктов с применением вторичных компонентов от разделки основного сырья.

Использование вторичного сырья от разделки гидробионтов позволяет производить пищевые продукты, обогащенные минеральными веществами и полиненасыщенными жирными кислотами с пятью-шестью и более связями.

В проведенных ранее исследованиях было установлено, что вторичное сырье от разделки рыб семейства лососевых (лосось атлантический, семга, форель, горбуша, кета и некоторые пресноводные рыбы) является богатым источником минеральных веществ с рациональным соотношением кальция и фосфора 1:1,4 и 1:1,3, что является важным для полноценного усвоения кальция, необходимого для построения костной ткани.

Отличительной особенностью липидов рыб является преобладание в мышечной ткани полиненасыщенных жирных кислот, таких как омега-3 и омега-6 арахидоновой кислот. Вместе с тем вторичные продукты от разделки рыб (головы, хребты, плавники) содержат полиненасыщенные жирные кислоты с тремя-шестью и более двойными связями, а в головной части находится довольно значительное количество фосфолипидов [1, 2].

Перспективным, но недостаточно используемым рыбной отраслью сырьем, рекомендуемым для питания взрослых людей и детей, являются головоногие моллюски, и в частности кальмары [3, 4, 5].

Цель исследования – научное обоснование технологии производства фарша повышенной биологической ценности из перуано-чилийского кальмара дозидикуса (*Dosidicus gigas*).

Материалы, методы и объекты исследования. Обесшкуренное филе дозидикуса в экспортном исполнении и высокоминерализованная добавка (ВМД) из вторичного сырья от разделки горбуши – объекты исследования.

Органолептическую оценку фаршей и ВМД проводили по 20 – балльной шкале с учетом коэффициентов весомости; физико-химические показатели – по стандартным методикам; аминокислотный и жирно-кислотный составы – методом высокоэффективной жидкостной хроматографии; содержание минеральных веществ – методом атомной абсорбции.

Показатели безопасности определяли согласно ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Результаты исследования. Учитывая, что основное сырье и создаваемые биологически активные добавки должны иметь не только высокую биологическую и физиологическую ценность, но и минимальную стоимость, поэтому в качестве объектов исследования были взяты вторичные ресурсы от разделки лососевых рыб, в частности горбуши (табл.1).

Основным сырьем для производства фарша являлся перуано-чилийский кальмар со следующим химическим составом (%): белок – 13,8; вода – 75,0; жир – 2,4.

Из-за темной окраски тела и довольно больших размеров товарные качества этого вида кальмара невысокие. Цвет мяса кремовый, консистенция упругая, кожа от мышечной ткани отделяется легко. После варки мясо имеет мягкую консистенцию, приятный вкус и аромат, оно несколько кисловатое. В отдельных партиях отмечалось присутствие горечи, практически не ощутимого после двух-трехкратной варки кальмара со сменой воды (2–3 раза).

Таблица 1. Химический состав мышечной ткани и рыбных отходов от разделки горбуши (вторичное сырье)

Часть тела	Содержание в %				
	Влага	Жир	Белок	Зола	Энергетическая ценность, ккал
Голова	69,5 ± 0,98	9,7 ± 0,08	13,2 ± 0,20	4,7 ± 0,40	139,0
Мясо	69,0 ± 0,70	7,3 ± 0,39	22,6 ± 0,37	1,8 ± 0,03	161,0
Кости	58,6 ± 0,89	10,6 ± 0,33	18,8 ± 0,27	9,2 ± 0,38	175,5
Плавники	65,4 ± 0,95	9,4 ± 0,37	16,7 ± 0,31	10,0 ± 0,21	156,0

Исследованиями установлено, что для кальмаров, как и для морских рыб характерно высокое содержание азотистых оснований (АЛО в кальмаре дозидикусе выше, чем в других традиционных видах кальмаров).

За рубежом использование современных технологий, учитывающих особенности гигантского кальмара, позволяет создавать широкий ассортимент мороженых полуфабрикатов и блюд быстрого замораживания [5, 6].

Созданные в нашей стране теоретические основы и практические аспекты производства формованных изделий из фарша гидробионтов относятся в основном к рыбам пониженной товарной ценности или композиций из различных видов рыб с добавлением структурообразователей. Вместе с тем производство формованной продукции на основе фарша из морских объектов промысла, в частности из кальмара, остается еще не на должном уровне. Из кальмара вырабатывают в основном солено-подкопченную и солено-вяленую продукцию, консервы, которые не пользуются популярностью на потребительском рынке Санкт-Петербурга из-за высокой стоимости.

Сырьем для вышеперечисленной продукции является до настоящего времени дорогостоящий тихоокеанский кальмар (*Godarodes pacificus*), имеющий следующие преимущества: является основным промысловым видом кальмара в России, по сумме улова занимает второе место в мире, обладает высокими органолептическими свойствами.

В настоящее время вылов гигантского кальмара значительно возрастает, и потребитель начинает ближе знакомиться с этим видом новой мороженой продукции в виде кусков, похожих на свиное сало с довольно толстой мантией – до 3,5 см. Если по органолептическим и физико-химическим показателям гигантский кальмар значительно уступает тихоокеанскому, то в ценовом соотношении выигрывает на 50%.

Из вышеизложенного становится очевидным, что перуано-чилийский кальмар может стать после технологической обработки основным сырьем для производства широкого ассортимента полуфабрикатов и кулинарных изделий на фаршевой основе по доступной для населения цене.

В связи с этим для разработки технологии производства фарша повышенной пищевой биологической ценности из гигантского кальмара дозидикуса необходимо балансирование химического состава фарша кальмара путем введения в фаршевую смесь биологически активных добавок. Именно такой добавкой является разработанная нами высокоминерализованная смесь из вторичного сырья от разделки лососевых рыб (табл.1).

В табл.2 представлен химический состав фарша из мантии дозидикуса и ВМД в сыром виде.

Из табл.2 следует, что введение в фарш из кальмара 15–20–30% ВМД значительно повышает биологическую ценность исходного сырья за счет жировой и минеральной основы.

Таблица 2. Химический состав фарша кальмара и ВМД в сыром виде

Сырье	Массовая доля, %			
	влаги	жира	белка	зола
ВМД	65,3	10,0	15,3	5,0
Контроль (фарш кальмара №1)	75,0	2,4	13,8	1,8
№2 (15% ВМД)	73,0	4,0	13,0	2,9
№3 (20% ВМД)	70,0	5,2	12,9	3,6
№4 (30% ВМД)	65,0	7,6	12,6	4,0

При исследовании жирно-кислотного состава ВМД и исходного фарша из кальмара было установлено, что они имеют рациональное соотношение жирных кислот и содержат в своем составе значительное количество полиненасыщенных жирных кислот омега-3 и омега-6 (табл. 3).

Согласно данным табл. 3, в состав липидов исходного фарша из кальмара и ВМД входят 3 насыщенные и 9 моно-полиненасыщенных жирных кислот. Из мононенасыщенных кислот преобладающей является олеиновая кислота, наибольшее содержание которой находится в ВМД (29%).

Таблица 3. Жирно-кислотный состав фарша из кальмара и ВМД

Жирные кислоты	Жирно-кислотный состав глицеридов жира, % к сумме	
	фарш из кальмара	ВМД
	Насыщенные кислоты	
Миристиновая С14:0	3,8	6,5
Пальмитиновая С16:0	19,8	18,0
Стеариновая С18:0	2,4	2,0
Сумма кислот	26,0	26,5
	Мононенасыщенные	
Пальмитолеиновая С16:1	8,9	8,0
Олеиновая С18:1	20,4	29,0
Эйкозеновая С20:1	4,6	5,0
Эруковая С22:1	4,2	3,8
Сумма кислот	28,1	35,8
	Полиненасыщенные кислоты	
Линолевая С18:2	1,8	5,2
Линоленовая С18:3	0,7	1,8
Эйкозопентаеновая	12,6	4,0
Декозгексаеновая	11,8	5,6
Сумма кислот	26,9	16,6
Сумма полиненасыщенных кислот С22:n	2,8	4,8

Полиненасыщенные жирные кислоты в сыром исходном фарше и ВМД представлены линолевой (в ВМД в 3 раза выше, чем в фарше из кальмара и линоленовой кислотами, а также суммой полиненасыщенных кислот С 22:n и С20: n, в том числе эйкозопентаеновой и декозгексаеновой).

Анализ полученных данных позволяет утверждать, что внесение ВМД в состав фарша из перуано-чилийского кальмара значительно обогащает его полиненасыщенными жирными кислотами, в связи с чем повышается биологическая эффективность этого вида продукции.

Для установления биологической ценности фарша из перуано-чилийского кальмара с внесением в его состав ВМД был исследован его аминокислотный состав. Исследованиями установлено, что лимитирующей аминокислотой является метионин: его аминокислотный скор в зависимости от количества вводимой добавки находится на уровне от 30 до 40%.

Подтверждение высоких органолептических показателей качества исследуемых образцов фарша на основе перуаноцилийского кальмара с внесением ВМД получено исследованиями реологических характеристик комбинированного фарша (нежная консистенция, хорошая формуемость, приятный вкус).

Так, содержание ВМД в образце на уровне 15% показывает значение эффективной вязкости несколько меньше, чем при внесении 20 и 30%.

Содержание ВМД в фарше из перуаноцилийского кальмара в количестве 20% позволяет достигнуть эффективной вязкости до необходимой величины, что согласуется с основным показателем органолептической оценки – консистенцией.

Такие структурно-механические характеристики фарша из кальмара, как коэффициент оводнения и белково-жировой коэффициент значительно увеличиваются при внесении ВМД в количестве 20%. Вместе с тем повышается и влагоудерживающая способность во всех исследуемых образцах обогащенного фарша [5, 6].

Исследования микробиологических показателей фарша повышенной биологической ценности из перуаноцилийского кальмара показало, что они соответствуют требованиям СанПиН и выдерживают установленные сроки хранения [7].

Выводы. Комплексными исследованиями показана возможность использования мантии гигантского кальмара дозидикуса (*Todarodes pacificus*) как низкокалорийного сырья для получения комбинированной фаршевой продукции повышенной биологической ценности.

Внесение в фарш кальмара дозидикуса 20% ВМД позволяет получить продукцию высокого качества по органолептическим (вкус, запах, цвет, консистенция), физико-химическим, реологическим, микробиологическим показателям и показателям безопасности по доступной для населения цене.

Разработанный комбинированный фарш из гигантского кальмара с внесением в него вторичного сырья от разделки лососевых рыб можно отнести по современной классификации к продуктам функционального питания.

Л и т е р а т у р а

1. **Шевченко В.В., Корчинский В.Е., Рябиничева И.В.** Влияние исходного сырья на пищевую ценность и лечебно-профилактические свойства рыбного фарша // Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг: Материалы международной научно-практической конференции. Орел. – 2001. – С. 302-304.
2. **Шевченко В.В., Жуков Д.Ю.** Рыбные фарши повышенной биологической ценности // Продукты-ингредиенты, 2005. – №1 (10). – С.31-32.
3. **Шевченко В.В., Пилипенко Т.В., Асфондырова И.В., Веселов Н.В.** Товароведение нерыбных объектов промысла / Учебное пособие. – СПб.: СПбГТЭУ, 2012. – 76 с.
4. **Шевченко В.В., Пузачева О.С.** Особенности химического состава и пищевой ценности кальмара // Научно-прикладные аспекты товароведения, экспертизы потребительских товаров и технологии продуктов общественного питания: Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава товароведно-технологического факультета. – СПб.: СПбГТЭИ, 2005. – С.93-94.
5. **Ивченкова Е.Н., Альшевский Д.Л.** Кальмар как перспективное сырье для производства новых видов продукции // Вестник Российской Академии естественных наук: Сборник научных трудов. – ФГБОУ ВПО «КГТУ» и ЗНЦ НЦ РАЕН. – Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2014. – Вып. 8. – С.29-37.
6. **Шевченко В.В., Рыбалова Н.В., Веселов Н.В.** Экспертиза качества пищевой продукции из головоногих моллюсков в зависимости от технологии производства // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, 2015. – №40. – С.117-121.
7. **Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов:** санитарные правила и нормы СанПиН 2.3.2.1078-2001. – М.: [б.и.], 2001. – 269 с.

Литература

1. **SHevchenko V.V., Korchinskij V.E., Ryabinicheva I.V.** Vliyanie iskhodnogo syr'ya na pishchevuyu cennost' i lechebno-profilakticheskie svoystva rybnogo farsha // Potrebitel'skij rynek: kachestvo i bezopasnost' tovarov i uslug: Materialy mezhduna-rodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Orel, 2001. – S. 302-304.
2. **SHevchenko V.V., ZHukov D.YU.** Rybnye farshi povyshennoj biologicheskoy cennosti // Produkty-ingredienty, 2005. – №1 (10). – S.31-32.
3. **SHevchenko V.V., Pilipenko T.V., Asfond'yarova I.V., Veselov N.V.** Товароведение нерыбных об"ектов промысла / Учебное пособие. – SPb.: SPbGTEHU, 2012 – 76 s.
4. **SHevchenko V.V., Puzacheva O.S.** Osobennosti himicheskogo sostava i pishchevoj cennosti kal'mara // Nauchno-prikladnye aspekty tovarovedeniya, ehkspertizy potrebitel'skih tovarov i tekhnologii produktov obshchestvennogo pitaniya: Sbornik nauchnyh trudov professorsko-prepodavatel'skogo sostava tovarovedno-tekhnologicheskogo fakul'teta. – SPb.: SPbTEHI, 2005. – S.93-94.
5. **Ivchenkova E.N., Al'shevskij D.L.** Kal'mar kak perspektivnoe syr'e dlya pro-izvodstva novyh vidov produkcii // Vestnik Rossijskoj Akademii estestvennyh nauk: Sbornik nauchnyh trudov. – FGBOU VPO «KGTU» i ZNC NC RAEN. – Kaliningrad: FGBOU VPO «KGTU», 2014. – V. 8. – S.29-37.
6. **SHevchenko V.V., Rybalova N.V., Veselov N.V.** EHkspertiza kachestva pishchevoj pro-dukcii iz golovonogih mollyuskov v zavisimosti ot tekhnologii proizvodstva // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2015. – № 40. – S.117-121.
7. **Gigienicheskie trebovaniya k kachestvu i bezopasnosti prodovol'stvennogo syr'ya i pishchevyh produktov: sanitarnye pravila i normy SanPiN 2.3.2.1078-2001.** – M.: [b.i.], 2001. – 269 s.

УДК 637.56: 381.1

Соискатель **Н.В. ВЕСЕЛОВ**
(СПБИТМО, veselov.k@inbox.ru)
Канд. с.-х. наук, доц. **С.Л. САФРОНОВ**
(СПбГАУ, safronovsl@list.ru)

ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СОЛЕННЫХ РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ, ОБОГАЩЕННЫХ ФИТОКОМПОЗИТНОЙ ПОСОЛОЧНОЙ СМЕСЬЮ

Фитокомполит, инъектированный посол, функции качества соленой продукции

Посол в общем виде представляет диффузионно-осмотический процесс, при котором протекает осмос воды из тканей во внешний концентрированный раствор через оболочки клеток, одновременно происходит диффузия соли из внешнего раствора в мышечную ткань и в дальнейшем распределение его в тканевом (клеточном) соке, представляющем собой сложный раствор в основном белковых, а также минеральных веществ рыбы.

Традиционными способами посола являются следующие: сухой, мокрый (тузлучный) и смешанный посола, которые имеют определенные недостатки, касающиеся консистенции мышечной ткани и вкуса-ароматических свойств.

С целью получения соленой рыбо- морепродукции высокого качества ученые производили и производят совершенствование технологии посола. К способам посола, обеспечивающим выпуск высококачественной соленой продукции, относится посол рыбы под давлением. При этом способе посола рыбу выдерживают в течение суток в насыщенном тузлуке, затем разделяют и укладывают в бочки или бетонные чаны, пересыпая солью. Сверху рыбу засыпают солью, прикрывают крышкой и помещают тяжелый груз. В таком состоянии рыбу выдерживают до созревания (6–9 мес.). После такого посола мясо имеет плотную консистенцию, легко отделяется от костей и вкус его напоминает вкус ветчины.

Чем больше давление на рыбу, тем медленнее она созревает. Этот метод целесообразен для рыбопродукции, вырабатываемой из мелких неразделанных рыб. Разработан метод ускоренного посола мелкой рыбы, который предусматривает предварительное выдерживание рыбы в охлажденном тузлуке, а затем ее сухой посол в традиционной таре для получения продукции или полуфабриката с последующим приготовлением продуктов холодного копчения, вяленой и провесной рыбы [1].

Разработан способ посола рыбы с периодической подачей тузлука (в пульсирующих тузлуках), который по сравнению с традиционными способами обеспечивает ускорение просаливания примерно в 2–3 раза. Сущность способа заключается в последовательном повторении операции прокачивания насыщенного тузлука через слой рыбы в течение 0,5–1 часа и операции выдерживания рыбы без тузлука в течение 0,5–1 часа. Применение этой технологии (линии) сокращает длительность просаливания в 2–3 раза [2].

На береговых предприятиях для приготовления соленой продукции из мороженой рыбы используется способ посола, совмещенный с размораживанием [1].

К проблемам производства соленой рыбной продукции относится медленное просаливание крупной рыбы, включая лососевых, что нередко приводит к появлению дефектов, связанных с ухудшением консистенции окологривной части мяса рыбы и к снижению сортности продукции.

Для контроля качества, влияющего на исходную продукцию, созданы технические инструкции по посолу лососевых рыб, которые предусматривают предварительное нанесение уколов шпилькой в теле рыбы и надрезов ножом в хвостовой части. Камчатским филиалом ДАЛЬРЫБВТУЗА проведены исследования по разработке технологии посола крупных лососевых рыб, предусматривающей для интенсификации просаливания введение в тело рыбы насыщенного тузлука посредством шприцевания.

Разработана технология двухступенчатого посола рыб из аквакультуры [3, 4]. Недостаток данной технологии заключается в громоздкости технологических процессов и потере основных питательных веществ рыбы на второй ступени посола.

Обоснован рациональный способ хранения, при котором одновременно в процессе замораживания и холодильного хранения осуществляется посол и созревание рыбы. Этот способ применим к рыбной отрасли Камчатки, где добыча лососевых видов рыб происходит в отдаленных районах и необходимо первичное консервирование сырья [5, 6].

К перспективным видам соленой рыбной продукции относится рыба, разделанная из филе и обработанная слабым посолом (без прохождения стадии созревания). По товароведной оценке, такая продукция занимает промежуточное положение между соленой и кулинарной продукцией. Широко известным продуктом такого типа является сельдь "Матъес", выпускаемая в большом количестве в Голландии и в нашей стране. Однако, филе при приготовлении этого продукта солят тузлучным способом. Все вышеописанные способы посола рыб включают в технологию производства для продления срока годности химические консерванты: бензоат натрия и сорбат калия, что в значительной степени наносит ущерб здоровью людей и животных.

На основании изложенного становится очевидным, что совершенствование существующих технологий посола рыб и разработка новых является актуальной проблемой.

Цель исследования. Разработка технологии посола рыбы методом инъектирования мышечной ткани рассолом, содержащим растительные консерванты вместо химических.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: обоснование введения растительных экстрактов в посолочную смесь; установление концентрации растительных экстрактов для получения продукции высокого качества, безопасной для людей и способной к длительному хранению; определение растительных компонентов для ввода в рыбную продукцию методом анкетирования населения и последующего проектирования; установление сроков годности продукта с растительными компонентами и исследование качества соленой рыбной продукции при замене химических консервантов на натуральные экстракты растительного происхождения, позволяющие сохранить качество

продукции в течение установленного срока.

Материалы, методы и объекты исследования. Органолептическая оценка по 5-балльной шкале, определение содержания хлористого натрия (аргентометрический метод), определение азот летучих оснований (АЛО) по ГОСТ 7636-85.

Результаты исследования. Для того, чтобы соленая рыбная продукция была безопасной, экологически чистой и обладала лечебно-профилактическими свойствами, на производственной площадке ЗАО «Балтийский берег» был разработан новый способ посола (инъектирование мышечной ткани), отличающийся от традиционных тем, что в солевой раствор для инъектирования и посолочную смесь вместо химических веществ (консервантов) вводится растительный компонент, обладающий свойствами консерванта [7].

Определение значимости растительных компонентов и их выбор для ввода в рыбную продукцию происходило методом анкетирования населения и последующего проектирования. Также было определено, что из предлагаемых видов рыб и морепродуктов на российском рынке население предпочитает потреблять лососевые и скумбриевые виды рыб, из морепродуктов – перуаночилийского кальмара дозидикуса (*Dosidicus gigas*) (рис. 1). Для разработки методологии создания новых видов продуктов из рыб использовали метод развертывания функций качества (QFD – Quality Function Deployment). Метод QFD представляет собой технологию проектирования изделий и процессов, позволяющую преобразовывать пожелания потребителя в технические требования к изделиям и параметрам процессов их производства.

Учет взаимосвязи требований потребителей с параметрами сравниваемых продуктов, инженерными характеристиками компонентов и параметрами производства реализован в "методе домов качества" или методе синхронного инжиниринга.

В основе QFD лежит использование серии матриц, так называемых "домов качества" (houses of quality), позволяющих увязывать требования потребителей к уровню качества с параметрами продукта, параметры продукта с инженерными характеристиками компонентов, характеристики компонентов с производственными операциями, а производственные операции с требованиями производства.

Наиболее сочетаемые растительные компоненты на основе данных анкетирования с рыбной продукцией, по мнению опрошенных респондентов, указаны на рис. 1. Респонденты отметили сочетаемость всех начинок с рябиной, брусникой и калиной.

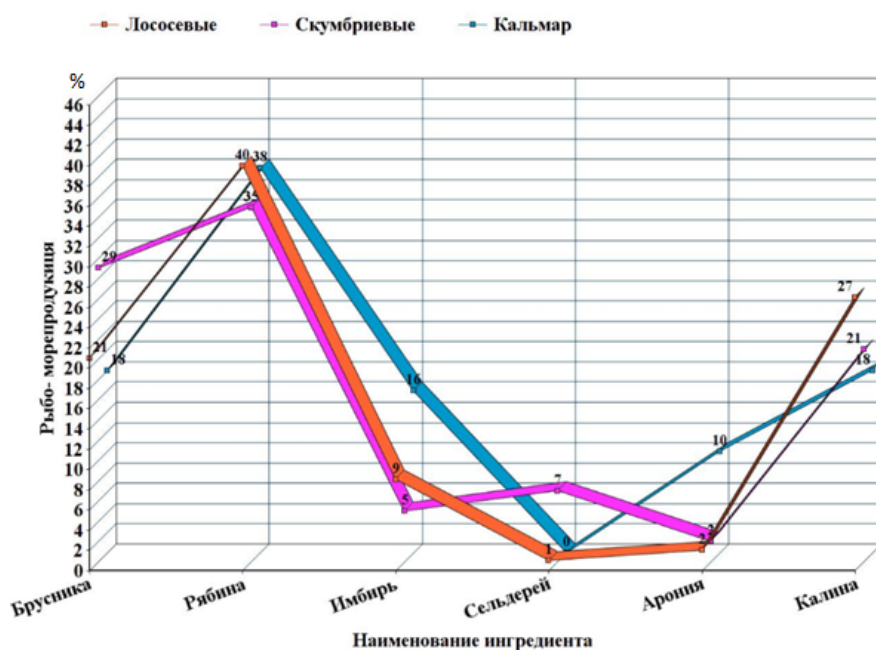


Рис. 1. Сочетание растительных компонентов с рыбо- морепродукцией

Известно, что такие растения, как имбирь (корень), рябина и калина имеют сбалансированный химический состав.

Корень имбиря богат клетчаткой и углеводами, в нем есть минеральные компоненты, витамины, фенолы, масла эфирные и смолы, а также крахмал, натуральные сахара и даже жиры.

Для более четкого представления о том, что содержится в имбире, приведем перечень тех питательных веществ, которые присутствуют в 100 г измельченного корня растения.

Химический состав имбиря – витамины: аскорбиновая кислота – С – 12 мг, тиамин гидрохлорид – В1 – 0,046 мг, рибофлавин мононуклеотид – В2 – 0,19 мг, никотиновая кислота (ниацин) – В3 – 5,2 мг, ретинола ацетат – А – 0,015 мг.

Химический состав имбиря – минеральные вещества: магний – 184 мг, фосфор – 148 мг, кальций – 116 мг, натрий – 32 мг, железо – 11,52 мг, цинк – 4,73 мг, калий – 1,34 мг.

Питательные вещества, входящие в химический состав имбиря: клетчатка – 5,9 мг, углеводы – 70,9 мг, жиры – 5,9 мг, белки – 9,2 мг.

Основным компонентом, который входит в состав корня, является зингиберен (известен и как цингиберен). Его доля – примерно 70%. Еще 4% приходится на крахмал. В имбирь в меньших долях входят жир, сахар, цинеол, цитраль, борнеол, бисаболен, фелландрен, гингерин, линалоол, камфен. Жгучесть растению придает гингерол — это вещество, является фенолоподобным и содержится в доле 1,5%. Пряный же привкус, разумеется, придают имбирю эфирные масла.

Из аминокислот в значимом количестве содержатся валин, метионин, фениланин, лизин, триптофан, треонин.

Плоды рябины содержат 5,6–24% сахаров (в пересчете на сухую массу), 3,6% органических кислот (винная, янтарная, сорбиновая), 90–200 мг/100 г аскорбиновой кислоты, 18 мг/100 г каротина, 1 мг/100 г филохинона, 2 мг/100г α -токоферола, 770 мг/100 г биофлавоноидов, 0,15 мг/100 г фолиевой кислоты, 235 мг/100 г аминокислот (аргинин, аспаргиновая, аланин, гистидин, глицин, лизин, тирозин, цистин, цистеин и др.), 0,8% моногликозида парасорбиновой кислоты (придает плодам горечь), микроэлементы (марганец, железо, цинк, медь, магний), эфирные масла.

Растительные экстракты – продукты вытяжки биологически активных компонентов из различных растений, представляющие собой сухие водорастворимые порошки. Использование экстракта рябины позволяет исключить использование химических консервантов при сохранении стабильности продукта при хранении. Это обусловлено тем, что рябина содержит сорбиновую кислоту, являющуюся естественным консервантом. Это обуславливает безопасность продукта. Кроме того, экстракт рябины придает мясу рыбы особенно нежный и пикантный вкус, и добавляет полезные вещества естественного происхождения, влияет на окраску продукта.

Производство нового продукта осуществляется способом посола деликатесных рыб, включающем первичную обработку рыбного сырья, его инъектирование тузлуком, содержащим функциональный композит, досаливание и отправку соленого полуфабриката на дальнейшие технологические операции. Обработка рыбного сырья включает приготовление филе, функциональный композит содержит экстракт рябины, и по меньшей мере один дополнительный растительный экстракт, выбранный из ряда: экстракт брусники, калины при следующем соотношении ингредиентов тузлука, мас. %: соль – 22,5–23,5; вода – 73,7–75,9; экстракт рябины – 0,2–0,7; дополнительный растительный экстракт – остальное.

Дополнительный растительный экстракт придает различные вкусовые оттенки при сохранении натуральности продукта, а использование комбинации растительных экстрактов еще больше расширяет возможности способа.

Для достижения у созревшего полуфабриката нормативного содержания соли от 3,8 до 4,2 мас. % (наиболее оптимальное содержание соли для употребления продукта в пищу с точки зрения диетологии) филе после инъектирования досаливают сухой смесью с порошком сушеного имбиря при следующем соотношении ингредиентов (% от массы филе до

инъектирования): соль мелкая морская – 2,9–3,1 мас.%, имбирь сушеный, порошок – 0,015–0,025 мас.%.

Созревание полуфабриката в течение 4–5 суток обеспечивает содержание азота летучих оснований 270 мг/кг – это показатель для созревшей рыбы.

Разработанный нами способ посола позволяет получить особенно нежное малосоленное филе и больше всего подходит для рыбы лососевых пород.

Реализация способа для всех вариантов его осуществления одинакова. Отличия только в композиции.

Перед началом посола производят первичную обработку рыбного сырья. Рыба может быть разделана на филе любым способом, однако предпочтительным является способ разделки ТРИМ С, при котором удаляются хребет и брюшные (реберные кости), спинной плавник, жаберная крышка, брюшной жир и брюшной плавник и пинбон кости.

Мясо большинства рыб имеет различную консистенцию, для сохранения которой требуются определенный состав и количество вводимого в него раствора. В свою очередь, эффективность этих процессов зависит от соблюдения определенных параметров инъектирования: диаметр игл для инъектирования, длина хода и скорость транспортерной ленты, давление в инжекторе.

Экспериментально было установлено, что при инъектировании филе лососевых рыб (лосося атлантического и форели морской) для сохранения плотной консистенции мяса оптимальным является введение тузлука с функциональным компонентом в количестве 9–12% от массы филе при диаметре игл для инъектирования 1,5 мм, при рабочем давлении в инжекторе – 1–1,2 Bar, скорости движения ленты (ход) – 135 мм/с, длине хода – 60 мм.

После посола рыбу укладывают в вакуумные пакеты. Пакеты вакуумируют, складывают в пластиковые лотки и отправляют на созревание. Время созревания составляет 4–5 суток при температуре от 0 до -2°C. Готовность продукта определяют по содержанию азота летучих оснований и органолептическим характеристикам [3].

После созревания идет этап порционирования филе на кусок заданной массы и его вакуумирование в полимерную пленку.

При соблюдении параметров инъектирования и посола использование тузлука обеспечивает сохранение плотной консистенции филе после инъектирования, а после созревания – нежную структуру и пикантный вкус. Снижение содержания каких-либо компонентов из функционального композита относительно установленных значений приводит к тому что, при приготовлении тузлука не достигается необходимого консервирующего эффекта и вкусовых ощущений при созревании.

Все перечисленные параметры установлены для состава и плотности мяса рыбы семейства лососевых (например, лосося дальневосточного, лосося балтийского, семги, форели морской и речной).

Эксперименты с сырьем из рыб, не относящихся к семейству лососевых, показывают, что изделия, полученные при заявленных величинах содержания растительных компонентов в растворе для инъектирования и заданных параметрах инъектирования, в зависимости от вида рыбы имели либо недостаточно плотную, рыхлую консистенцию, либо неудовлетворительные вкусовые параметры [6]. Поэтому усовершенствование технологии разработанного способа посола позволило нам получить соленую продукцию высокого качества из тунцовых видов рыб (желтоперый тунец) и подкопченные филе-куски из перуаночилийского кальмара.

Для приготовления порционных филе-кусков с кожей слабой соли повышенной пищевой ценности используют филе, посоленное по вышеуказанной технологии, отвечающие требованиям ТУ 9262-005-54288658-2002 по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям и показателям безопасности.

Выводы:

– разработана технология посола рыбы методом инъектирования в мышечную ткань солевого раствора с растительными экстрактами

– установлены концентрации растительного экстракта, необходимые для получения деликатесной продукции с высокими потребительскими свойствами

– сопоставление сроков и условий хранения рыбной продукции традиционных способов посола и посола методом инъектирования позволяет утверждать, что срок хранения рыбной продукции посола методом инъектирования с добавлением растительных консервантов остается таким же, как и при использовании химических препаратов (бензоат натрия, сорбат калия).

Литература

1. **Леванидов И.П., Слущкая Т.Н.** Технология соленых, копченых и вяленых рыбных продуктов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 157 с.
2. **Солодовников К.А.** Линия посола рыбы с периодической подачей тузлука // Рыбное хозяйство, 1984. – № 4. – С. 67-69.
3. **Шевченко В.В., Сафронов С.Л., Веселов Н.В.** Влияние сырья и условий хранения на качество слабосоленой рыбной продукции // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 27. – С. 111-117.
4. **Шевченко В.В., Темирова С.У., Веселов Н.В.** Качество пищевой продукции из рыб семейства скумбриевых в зависимости от технологии производства // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 39. – С. 171-175.
5. **Веселов Н.В., Шевченко В.В.** Производство безопасной рыбо- морепродукции повышенной пищевой ценности // Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. – 2016. – № 1. – С. 72-73.
6. **Пат. № 2438334** Российская Федерация, МПК А23В4/023. Способ посола деликатесных рыб // А.А. Гребенюк, Ю.Г. Базарнова: публ. 10.01.2012 Бюл. №1.
7. **Благонравова Майя Владимировна.** Разработка технологии низкотемпературного посола тихоокеанских лососевых: Дис. ... канд. тех. наук. – Петропавловск-Камчатский, 2006. – 162 с.: ил. РГБ ОД, 61 07-5/8.

Literatura

1. **Levanidov I.P., Sluckaya T.N.** Tekhnologiya solenyh, kopchenyh i vyalenyh rybnyh produktov. – М.: Agropromizdat, 1987. – 157 s.
2. **Solodovnikov K.A.** Liniya posola ryby s periodicheskoy podachej tuzluka // Rybnoe hozyajstvo, 1984. – № 4. – S. 67-69
3. **SHevchenko V.V., Safronov S.L., Veselov N.V.** Vliyanie syr'ya i uslovij hraneniya na kachestvo slabosolenoj rybnoj produkcii // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gos-udarstvennogo agrarnogo universiteta, – 2012. – № 27. – S. 111-117
4. **SHevchenko V.V., Temirova S.U., Veselov N.V.** Kachestvo pishchevoj produkcii iz ryb semejstva skumbrievyh v zavisimosti ot tekhnologii proizvodstva // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 39. – S. 171-175.
5. **Veselov N.V., SHevchenko V.V.** Proizvodstvo bezopasnoj rybo- moreprodukcii po-vyshennoj pishchevoj cennosti // Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya, posvyashchennaya pamyati Vasiliya Matveevicha Gorbatova. – 2016. – № 1. – S. 72-73.
6. **Pat. № 2438334** Rossijskaya Federaciya, MPK A23V4/023. Sposob posola delikatesnyh ryb // A.A. Grebenyuk, YU.G. Bazarnova: publ. 10.01.2012 Byul. №1.
7. **Blagonravova Majya Vladimirovna.** Razrabotka tekhnologii nizkotemperaturnogo posola tihookeanskih lososevyh: Dis. ... kand. tekhn. nauk. – Petropavlovsk-Kamchatskij, 2006. – 162 s.: il. RGB OD, 61 07-5/8.

УДК 338.1

Доктор экон. наук **М.В. МОСКАЛЕВ**
(СПбГАУ, agro@spbgau.ru)**РАЗВИТИЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА АГРАРНОГО СЕКТОРА
В КОНТЕКСТЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕГО КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ
И УСТОЙЧИВОЙ ДИНАМИКИ**

Территориально-отраслевой потенциал, структура потенциала, региональные факторы и особенности

Непоследовательное проведение экономических реформ в России, неверная оценка возможностей отечественной рыночной модели развития привела к крайне негативным результатам – разрушению производственного потенциала многих отраслей, деформации процессов социально-экономического развития большинства регионов. Ситуация негативно повлияла и на функционирование хозяйствующих субъектов аграрного сектора экономики, которые продолжают работать в условиях масштабного отраслевого кризиса, характеризующегося разрывом хозяйственных связей, существенным снижением объемов производства и государственной поддержки, слабой конкурентоспособностью. В связи с этим аграрный сектор испытывает серьезные проблемы в процессе своего формирования и управления на уровне отраслевых и региональных хозяйственных звеньев. Это объясняется тем, что при решении вопросов модернизации экономики проблемы аграрного производства не определялись как приоритетные и стратегически важные. Поскольку агропродовольственная сфера во многом мультиплицирует динамику и развитие рыночных форм хозяйствования и связей, существенное снижение ее потенциала во времени приводит к нежелательному изменению траектории рыночного развития территориально-отраслевых комплексов, мотивирует нарастание негативного общественного мнения.

Изучение процессов и механизмов реформирования субъектов аграрного сектора экономики и факторов, определяющих их дальнейшее устойчивое стратегическое развитие, является задачей чрезвычайно масштабной и сложной, поскольку здесь синхронно и параллельно должны решаться вопросы согласования и взаимодействия систем отраслевого и территориального управления, а также продовольственной безопасности на всех уровнях. Это крайне важно еще и потому, что интересы этих систем в большинстве случаев не согласуются и часто конфликтуют, что приводит к заметному снижению эффективности хозяйствующих в регионе субъектов и замедлению темпов территориального развития.

Разработка новых подходов требует изучения тенденций и закономерностей в среде формирующихся и корректирующих свою деятельность территориально-отраслевых комплексах, а также теоретического переосмысления применявшихся ранее, весьма общих, положений и оценок в стратегическом управлении. Отсюда появляется объективная необходимость комплексного и системного изучения факторов, формирующих траекторию аграрных преобразований, а также освоение эффективного управленческого инструментария, регулирующего процессы территориально-отраслевой организации производства, достаточного и устойчивого продовольственного обеспечения населения. Высокая актуальность и хозяйственная значимость проблемы послужили основанием для выбора темы исследования.

Основная цель исследования заключается в научном обосновании и практическом применении системы эффективных инструментов и методов управления стратегического развития субъектов аграрного сектора экономики. Объектом исследования является хозяйствующие субъекты аграрного сектора экономики и региональные

агропродовольственные рынки. Предметом исследования выступают процессы, факторы и механизмы формирования и регулирования стратегического потенциала аграрного сектора экономики на территориально-отраслевом уровне.

Информационную базу исследования составили концепции и программы развития АПК на различных этапах реформирования, правовые и нормативные документы Российской Федерации, материалы и отчеты Госкомстата РФ, государственных территориальных органов и научных учреждений, специальная литература. В процессе исследования применялись аналитические, статистические, экономико-математические, социологические методы, а также методы имитационного моделирования.

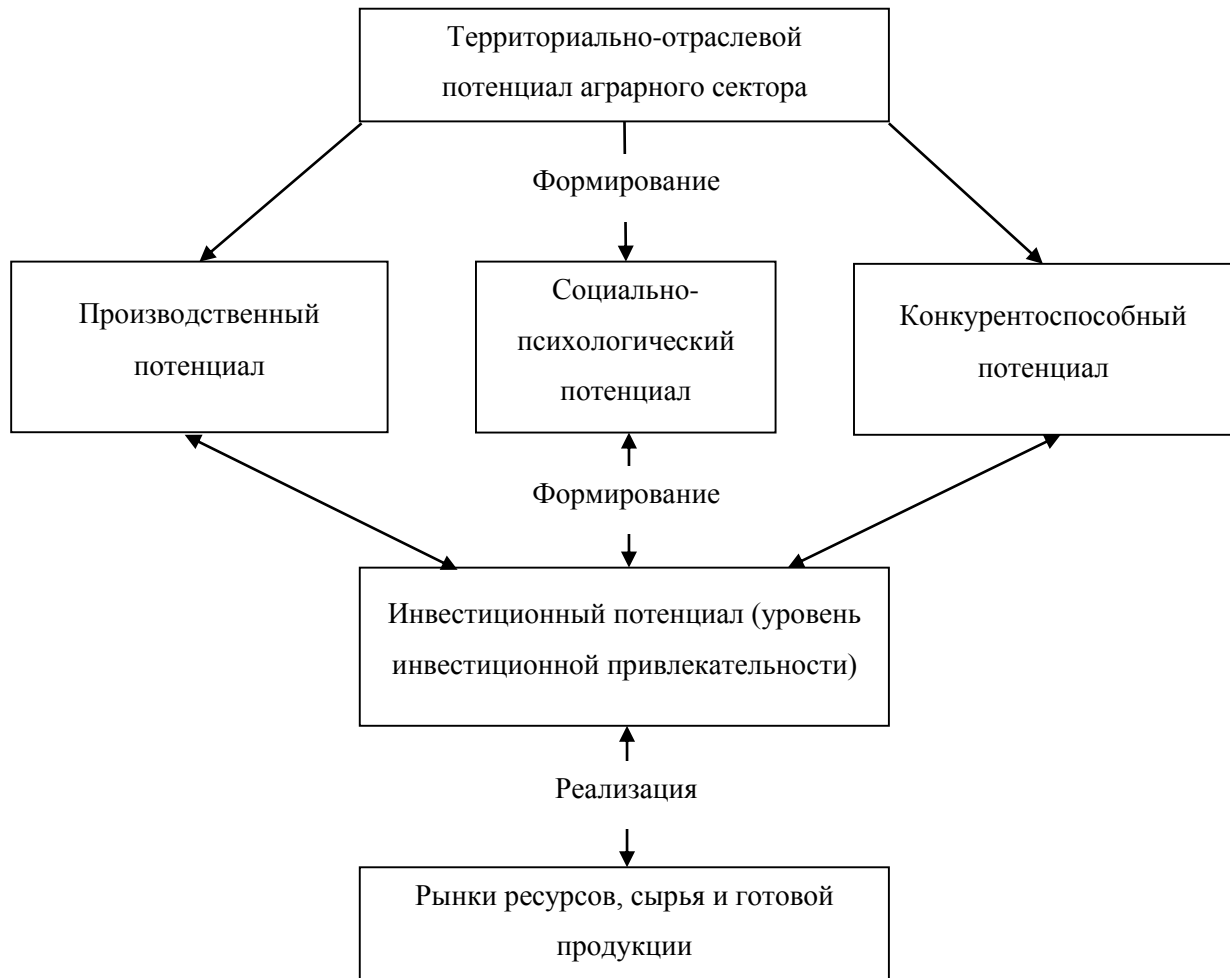


Рис.1. Формирование территориально-отраслевого потенциала аграрного сектора экономики

В развивающихся рыночных условиях производственный потенциал отраслей и регионов в целом должен способствовать формированию конкурентоспособности субъектов, обеспечивающих необходимый уровень экономической защищенности, продовольственной безопасности территорий через удовлетворение потребительского спроса. То есть для эффективного регулирования территориально-отраслевых комплексов необходимо подходить к решению вопроса более широко, акцентируя внимание на повышении уровня конкурентоспособности, обеспечивающим защиту рыночных позиций хозяйствующих субъектов. В этом контексте одной из важнейших остается проблема привлечения инвестиционных ресурсов и повышение инвестиционной привлекательности региона,

которые во многом определяют динамику базирующихся там отраслей экономики. В связи с этим более правильно рассматривать в структуре, регулируемой и регулирующей систем управления не только производственный, а также инвестиционный и конкурентоспособный потенциалы как слагаемые единого целого. При этом все элементы потенциала могут функционировать только на базе социального взаимодействия и партнерства. Поэтому, с нашей точки зрения, данную совокупность следует определять не как экономический, а, скорее, как социально-экономический потенциал, функционирующий на основе согласованной работы его базовых составляющих через социальное взаимодействие на определенной территории (рис.1).

Уточняя понятие «территориально-отраслевой потенциал» можно представлять его как совокупность производственных, конкурентных, инвестиционных и социальных возможностей и ресурсов, позволяющих хозяйствующему субъекту (предприятие, отрасль, муниципальное образование, регион) адаптироваться к изменяющейся рыночной конъюнктуре и наращивать конкурентное преимущество в перспективе.

Если производственный потенциал определяет уровень производственных издержек и себестоимость продукции, то конкурентоспособным потенциалом обеспечивается устойчивое рыночное развитие, формирующийся потребительский спрос и конечный финансовый результат деятельности. Роль же и значение инвестиционного потенциала заключается в возможности наращивать и поддерживать положительную динамику всего комплекса, поскольку при его низких параметрах темпы социально-экономических процессов территорий и хозяйствующих там субъектов заметно замедляются. В свою очередь социально-психологический потенциал является ускорителем или блокирующим барьером в обеспечении устойчивого стратегического развития и отрасли, и территории. Подобный интегрированный подход и трактовка потенциала пока не имеет широкого распространения и требует отдельного изучения, прежде всего, с теоретической точки зрения. Кроме того, уровень потенциала следует рассматривать как уровень экономической защиты в условиях обостряющейся конкуренции. Данный аспект проблемы, по нашему мнению, также требует серьезной проработки.

Следует подчеркнуть, что проблема оценки территориально-отраслевого потенциала имеет самостоятельное значение для обеспечения соответствующей степени экономической и продовольственной безопасности, повышения всех видов социальной активности людей и эффективности социального управления в целом. Но, кроме этого, она может быть определена и как проблема, имеющая важное прикладное значение в решении вопросов рационального управления на различных уровнях. Определение производственного потенциала хозяйствующих субъектов, их объединений и территорий базирования необходимо, прежде всего, для оценки возможностей производства сельскохозяйственной продукции, более рационального распределения ресурсов, повышения результатов хозяйственной деятельности, реализации конкурентных стратегий защиты бизнеса [1,3].

Производственный потенциал большинством авторов, занимающихся этой проблемой, подразделяется на: *ресурсный* (фактически реализуемый) и *расчетный* (гипотетический). Проведенные исследования позволяют утверждать, что составляющие производственный потенциал части имеют разную значимость и далеко неодинаково влияют на конечные экономические результаты. В связи с этим для более объективной его оценки целесообразно подразделить потенциал, по крайней мере, на четыре части: природно-климатический, материально-технический, организационно-управленческий и трудовой потенциалы (рис.2). Если для первых двух критерии и системы показателей в основном отработаны и апробированы в различных методиках, то организационно-управленческий и тем более трудовой потенциалы не имеют пока точных параметров.



Рис. 2. Структура производственного потенциала аграрного сектора экономики

Природно-климатический потенциал является для каждого сельскохозяйственного предприятия, отрасли или региона объективной системой условий и факторов; материально-технический и трудовой потенциалы могут регулироваться, т.е. являются субъективными по отношению к нему. Специфика производственного потенциала сельского хозяйства, в отличие, например, от потенциала промышленности, транспорта, заключается в том, что здесь необходимо добиваться пропорциональности и оптимальности в вещественном и личном факторах производства с целью максимальной реализации природно-климатического потенциала. Или, например, как в зонах неустойчивого или рискованного земледелия, наоборот, максимально оградить производство от неблагоприятного действия природно-климатических условий.

Пропорциональность между материально-техническим и трудовым потенциалами, которая обусловлена третьим – природно-климатическим потенциалом, достаточно многообразна и сложна в реализации. В связи с этим полное раскрытие совокупного производственного потенциала зависит от качества и уровня активности трудового потенциала. В аграрном секторе экономики это исключительно важный и единственно возможный путь развития производства.

Следует отметить, что уровень производственного потенциала будет выше там, где оптимально взаимосвязаны и функционируют материально-технические и трудовые факторы, и это обеспечивается соответствующим уровнем организационно-управленческого потенциала. Трудовой потенциал является органической частью производственного, он по существу его двигатель. Невозможно представить их изолированно.

Эффективность аграрного производства находится в самой тесной зависимости от пропорционального и согласованного развития всех элементов производительных сил – как материально-технических, так и личностных. Такая согласованность достигается через регулирование и устранение периодически возникающих противоречий. Постоянные диспропорции возникают, например, потому что материально-техническая база аграрного производства в значительной степени создается в отрыве от него (сельскохозяйственное машиностроение, приборостроение, наука и др.). Это часто формирует условия, при которых уровень развития материально-технической базы опережает квалификационный рост кадров. Естественно, что имеют место и противоположные тенденции.

Реакция и быстрота действий при устранении противоречий, адаптация производства к меняющимся условиям зависят от такого важного элемента производственного потенциала, как организационно-управленческий потенциал. Особенности аграрного производства таковы, что позволяют при одном и том же уровне материально-технического потенциала иметь фактически неограниченное разнообразие размеров, структуры производства и сочетания основных его элементов. Возможности выбора варианта развития и переход на него как раз и зависят от состояния организационно-управленческого потенциала. Последний определяется структурой управления, качественными характеристиками состава руководителей и специалистов предприятий, стилем и методами управления, способами стимулирования производства и труда, возможностями технического, технологического и финансового маневрирования, а также состоянием психологического климата в коллективе. Уровень развития и соответствия данного потенциала проявляется через быстроту адаптации производства при изменении внутренних и внешних условий [2,3].

Изменение во времени материально-технического и организационно-управленческого потенциалов приводит к объективной необходимости изменения трудового потенциала. Взаимосвязь процессов очевидна. Технический и организационный уровни производства влияют на состав кадров, а качественные характеристики последнего во многом определяют темпы технических и организационных преобразований. Чтобы привести в согласование структурные части потенциала, необходимо их измерить в соответствующей системе показателей, находящихся в тесной связи и заметно коррелирующих. В этом случае появляется реальная возможность перехода от интуитивных и приблизительных методов оценки к методам научным, использующим современные экономико-математические методы. Несмотря на то, что методик определения материально-технической части совокупного производственного потенциала больше чем достаточно, вызывает некоторое сомнение система оценочных показателей. Прежде всего, это касается фондовооруженности и фондооснащенности. Оба эти показателя применяются достаточно широко, но являются ли они четкими ориентирами для выравнивания трудового потенциала – вопрос неоднозначный [5].

Процесс развития материально-технического потенциала, как правило, рассматривается односторонне и сводится, в основном, к дополнительным вложениям на приобретение техники, машин и орудий. Такая ориентация часто приводит к необоснованным и ненужным увеличениям затрат на техническое оснащение, служит оправданием бесхозяйственности. Разрывы и узкие места в технологических линиях в результате бессистемного решения вопросов механизации приводят к значительным потерям в производстве. И видимое благополучие развития материально-технической базы производства, которое скрывается за постоянно возрастающими стоимостными (относительно) показателями фондовооруженности или фондообеспеченности, очень слабо согласуется с темпами увеличения производства продукции и особенно с улучшением ее

качества. Примеры с насыщением производства тяжелыми и подчас не нужными тракторами, маломощными комбайнами, сложившийся дефицит по многим маркам сельскохозяйственных машин и орудий показывает односторонность, малую оперативность и слабую научную обоснованность в оценке технического переоснащения сельскохозяйственного производства.

Только стоимостная оценка (через фонды) уровня развития материально-технического потенциала не может являться интегрирующим показателем. Она служит в большей степени определенным ориентиром ресурсного накопления и во многих случаях не согласуется с низкими темпами повышения эффективности производства. В связи с этим более значимыми представляются показатели структуры технических средств, их физическое соотношение с объемами производства и ресурсами.

В аграрном секторе основой производства является земля, т.е. её количество и качество определяют возможности производства в настоящее время и в перспективе. От размеров производства, которые в отрасли определяются и по такому важному показателю, как величина пахотных земель, зависит обеспечение роста производительности труда при снижении трудозатрат и капиталоемкости. В связи с этим к числу основных оценочных показателей производственного потенциала следует отнести, прежде всего, такой, как количество интенсивно используемой земли (т.е. пашни) в расчете на одного работника. Отсюда вполне обоснованно можно считать, что производственный потенциал может более интенсивно развиваться там, где площадь пашни в обработке в расчете на одного работника больше. При этом и все остальные слагающие потенциала (материально-технический и организационно-управленческий) будут производными от земельного обеспечения. Очевидным является то, что там, где относительная площадь пашни больше, лучше развиты материально-техническая база и организация производства. Если производство имеет более высокие уровни первых трех слагаемых потенциала, то и четвертый – трудовой потенциал должен быть развит адекватно. Поэтому справедливо будет считать показатель землеобеспеченности в категории интегральных показателей (правда, несколько упрощенного) в оценке возможности развития потенциала. Сравнение его значения по сферам сельскохозяйственных производителей даст, хотя и очень приблизительную, возможность соотнести условия развития производственных потенциалов [5].

Самые относительно большие возможности развития производственного потенциала сохраняют (при некотором снижении) сельскохозяйственные предприятия, что является объективной основой для формирования качественного трудового потенциала. По уровню развития фермерский сектор может находиться в поле сравнения, но его показатели еще очень низки. Это является основанием для сохранения различий и в уровне развития трудового потенциала. В личных подсобных хозяйствах сельских и городских жителей возможности развития производственного потенциала принципиально ниже (соответственно в 100 и 1000 раз). По существу, здесь в целом отсутствуют условия для формирования и эффективного использования трудового потенциала. При исследовании вопроса нельзя обойти вниманием тот факт, что начиная с 1990 г. сельскохозяйственные предприятия снижают объем производства при заметном росте его в личных подсобных хозяйствах. Данное обстоятельство можно объяснить в значительной степени компенсационными усилиями населения, которое таким образом среагировало на снижение уровня обеспеченности основными видами продовольственных продуктов и резкое увеличение цен на них, а также тем, что определенная часть семейного бюджета сельских жителей формируется за счет реализации продукции, произведенной в своих подсобных хозяйствах.

В процессах трансформации собственности, перехода предприятий на новые организационно-правовые формы деятельности, нестабильности в аграрном секторе снижение уровня производственного потенциала явление закономерное (особенно в техническом и организационных аспектах). За ним следует некоторый спад производства. Однако феномен увеличения производства продукции в личных подсобных хозяйствах за 1991–2014 гг. в 1,3–1,5 раза мало связан с развитием потенциала этой сферы. Вся динамика может быть отнесена за счет усиления действия экстенсивных факторов, о которых говорилось выше. Поскольку

сохраняются и поддерживаются региональные различия в потенциальных условиях сельскохозяйственного производства, сохраняются и различия, определяющие качественный состав трудовых потенциалов и условия их формирования.

Сопоставления, проведенные на основе группировки, позволяют сделать вывод, что территории с относительно низким уровнем производственного потенциала (включая и трудовой) значительно сильнее снижают объемы производства на сельскохозяйственных предприятиях и одновременно имеют более низкие темпы производства в личных подсобных хозяйствах. Трудовой потенциал сельскохозяйственного производства на территориях с более низким уровнем развития производственного потенциала реализуется слабее, поскольку объективно имеет худшие характеристики. В связи с этим стартовые возможности (в том числе и в отношении трудового потенциала) реформирования и модернизации по различным территориям значительно дифференцируются. Это обстоятельство необходимо обязательно учитывать при разработке программ стратегического развития территориально-отраслевых комплексов, обеспечивающих продовольственную безопасность регионов и их устойчивое перспективное развитие [1,5].

Литература

1. **Бурцева Т.А., Никонова Н.В.** Маркетинговый анализ потенциальных возможностей предприятия // Иарг. – 2006. – №2.
2. **Матвеев А.М.** Особенности формирования ресурсного потенциала аграрной сферы депрессивного региона // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2007. – №6. – С. 22–24.
3. **Парахина В.Н., Максименко Л.С., Панасенко С.В.** Стратегический менеджмент: Учебник. – М.: КНОРУС, 2005. – 496 с.
4. **Кузьбожев Э.Н., Чулаков Д.А., Алдохин Д.В.** Прогнозирование и выбор рационального варианта регионального развития // Экономический анализ: теория и практика. – 2005. – №19. – С. 8–16.
5. **Москалев М.В.** Социально-экономические проблемы формирования и использования трудового потенциала в сельскохозяйственном производстве: Дис... док. экон. наук: 08.00.05 – СПб., 1996. – 314 с.

Literatura

1. **Burtseva T.A., Nikonova N.V.** Marketingovyy analiz potentsial'nykh vozmozhnostey predpriyatiya // Iarg. – 2006. – №2.
2. **Matveyev A.M.** Osobennosti formirovaniya resursnogo potentsiala agrarnoy sfery depressivnogo regiona // Ekonomika s.-kh i pererab. predpriyatiy. – 2007. – №6. – S. 22–24.
3. **Parakhina V.N., Maksimenko L.S., Panasenko S.V.** Strategicheskiy menedzhment: Uchebnik. – M.: KNORUS, 2005. – 496 s.
4. **Kuz'bozhev E.N., Chulakov D.A., Aldokhin D.V.** Prognozirovaniye i vybor ratsional'nogo varianta regional'nogo razvitiya // Ekonomicheskiy analiz: teoriya i praktika. – 2005. – №19. – S. 8–16.
5. **Moskalev M.V.** Sotsial'no-ekonomicheskiye problemy formirovaniya i ispol'zovaniya trudovogo potentsiala v sel'skokhozyaystvennom proizvodstve: Dis. dok. ekon. nauk: 08.00.05 – SPb. 1996, – 314 s.

Канд. экон. наук С.М. МОСКАЛЕВ
(СПбГАУ, agro@spbgau.ru)

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА И ОСВОЕНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ МАРКЕТИНГОВЫХ СТРАТЕГИЙ

Маркетинговая стратегия, маркетинговое планирование, маркетинг-микс

Основной целью маркетинговой стратегии является увеличения продаж и достижения устойчивого конкурентного преимущества. Маркетинговая стратегия включает в себя все основные, краткосрочные и долгосрочные мероприятия в области маркетинга, которые касаются не только анализа стратегического текущего положения компании, но и разработки, оценки и выбора рыночных стратегий, а, следовательно, внесении вклада в глобальные цели компании в общем и в ее маркетинговые цели, в частности.

Процесс разработки маркетинговой стратегии обычно начинается с проверки бизнес-среды как внутренней, так и внешней, который включает в себя понимание стратегических барьеров и ограничений. Необходимо уделить должное внимание особенностям внешней среды, а именно технологическим, экономическим, культурным, политическим и правовым аспектам. В плане маркетинга должны быть логически обоснованы предложенные действия с указанием конкретного времени для достижения поставленных ориентиров. Время осуществления подобных планов разнится в зависимости от необходимых результатов и может достигать нескольких лет, включая обязательное достижение промежуточных этапов несмотря на то, что скорость изменений во внешней среде постоянно возрастает, а временные горизонты становятся меньше.

Целью настоящего исследования является анализ многообразия маркетинговых стратегий, помогающий субъекту упростить их выбор в тот момент, когда его деятельность требует перемен, определяемых рыночной конъюнктурой.

В ходе исследования применялись информационно-аналитический метод, а также метод моделирования. Объектом исследования выступает информационное маркетинговое поле развивающихся отечественных рынков.

Следует отметить, что маркетинговые стратегии носят динамичный и интерактивный характер, они лишь частично спланированы и должны быть достаточно гибкими для того, чтобы позволить фирме реагировать на непредвиденные обстоятельства. Существуют системы моделирования различных возможных ситуаций, такие как, например, оценка жизненного стиля клиента, которые могут помочь маркетологам проводить анализ «что-если» для прогнозирования того, что может произойти в реальной жизни, а также для оценки, насколько конкретные действия могут повлиять на такие переменные, как доход от одного клиента и скорость оттока покупателей.

Стратегии часто определяют возможности, каким образом корректировать используемый фирмой маркетинговый комплекс. Фирмы могут использовать такой инструмент как, моделирование маркетинг-микса для решения определенных задач (распределение ограниченные ресурсы для различных средств массовой информации, также о распределение средств и акцента в портфеле брендов), а также проводить анализ производительности, клиентской среды, конкурентов и целевого рынка. Ключевым аспектом маркетинговой стратегии является соответствие маркетинговых действий всеобъемлющей миссии компании.

Маркетинговую стратегию не следует путать с маркетинговой целью или миссией. Например, целью может быть – становление лидером на рынке или в определенной нише; миссией может быть – стремление обслуживать клиентов с честью и достоинством. В отличие от этого, маркетинговая стратегия определяет, как фирма будет достигать поставленной цели и как это согласуется с миссией. Стратегия меняется в зависимости от типа рынка. Фирма,

уверенно закрепившаяся на рынке, скорее всего, реализует иную стратегию, нежели фирма, которая только начинает запуск своей деятельности. Планы, входящие в стратегию, обычно включают мониторинг для оценки прогресса и подготовку к непредвиденным обстоятельствам в случае возникновения проблем.

Маркетинговые стратегии могут также различаться в зависимости от конкретной ситуации, в которой находится каждый хозяйствующий субъект. В связи с этим можно рассматривать отдельные классификации, в которые входят как основные или наиболее общие стратегии, так и выделенные по определённым признакам и характеристикам.

Базовые маркетинговые стратегии:

1. Стратегии, ориентированные на доминирование на рынке (в зависимости от доли на целевом рынке или доминировании той или иной отрасли):
 - лидер;
 - претендент на лидерство;
 - последователь;
 - «нишевик».
2. Стратегия внедрения на рынок. При внедрении маркетолог имеет две принципиальных стратегии на выбор: проникновения или ниши. Главная цель – увеличение объема сбыта продукции и количества продаж.
3. Стратегии рыночного роста. На ранней стадии роста менеджер по маркетингу может выбрать одну из двух стратегических альтернатив: расширение сегмента (Смит, Ансофф) или расширение бренда (Борден, Керин и Петерсон, 1978).
4. Стратегии рыночной зрелости. На этапе рыночной зрелости рост продаж замедляется, стабилизируется и начинает снижаться. В начале зрелости обычно используют стратегию обслуживания (BCG), где фирма поддерживает или удерживает стабильный маркетинг-микс.
5. Стратегия целенаправленного сокращения. Является вынужденной стратегией. Осуществляется при спадах и кардинальных потрясениях в экономике, ведущая к серьезным изменениям конъюнктуры рынка, а также когда организация нуждается в перегруппировке сил после длительного роста или в связи с необходимостью повышения эффективности. Стратегия сокращения заключается в том, что организация закрывает или продает одно или несколько своих подразделений, филиалов, дочерних фирм. Преследуется цель экономии средств и сокращения непроизводительных затрат за счет отсека неэффективных звеньев.

Исследования показывают, что на практике фирмы в большинстве случаев используют не одну, а несколько базовых стратегий по основным стратегическим сферам бизнеса.

Концепции и стратегии раннего маркетинга:

1. «Маркетинг-микс» Нейла Бордена. С помощью данной концепции Борден хотел систематизировать и охарактеризовать все инструменты маркетинга, необходимые для создания маркетингового плана по развитию товара фирмы. На создание такого удобного инструмента для разработки маркетинговой стратегии Бордена подтолкнул Джеймс Куллитон, который сравнивал маркетолога с «миксером из необходимых ингредиентов».
2. Первый комплекс «маркетинг-микс» по Бордену состоял из большого количества «ингредиентов»: ценообразование, брендинг, реклама, дистрибуция, персональные продажи, промо-мероприятия, упаковка, сервис, разработка продукта и т.д. Только впоследствии Джером МакКарти объединил и систематизировал данную стратегию в общепризнанный и максимально удобный для работы комплекс «4P».
3. «Стратегии дифференциации и сегментации» Смита. Фирма стремится охватить достаточно большое количество сегментов с помощью товаров одного вида, но отличающихся от продукции конкурентов чем-то особым, неповторимым, представляющим интерес для каждого выбранного сегмента, например, улучшенным качеством, специфическими сырьевыми материалами, особыми функциональными характеристиками, оригинальным внешним оформлением (дизайном, упаковкой и т.д.).

Таким образом, фирма стремится сделать свое предложение оригинальным для каждого сегмента, что в свою очередь позволяет устанавливать относительно более высокие цены.

4. «Стратегии снятия сливок и проникновения» Дина. Используя стратегию «снятия сливок», фирма вводит продукт с высокой ценой и после нахождения наименее чувствительного к цене сегмента, постепенно снижает цену, ступенчато достигая эффективного спроса на каждом уровне цен. Стратегия проникновения дает возможность фирме захватить долю рынка выставив достаточно низкую цену на товар, но норма прибыли этой стратегии будет гораздо ниже, чем при «снятии сливок».
5. «Жизненный цикл товара (ЖЦТ)» Форрестера. ЖЦТ не предлагает сам себе использование конкретных маркетинговых стратегий, однако обеспечивает всеобъемлющую основу, для выбора различных стратегических альтернатив.

Концепции корпоративной стратегии:

1. «SWOT-анализ» Эндрюса. В первоначальной формулировке этого инструмента, предложенного в 1960-х гг. К. Эндрюсом из Гарвардской бизнес-школы, который он разработал, чтобы помочь специалистам, занимающимся стратегией, факторы были разделены на те, на которые они могут влиять – внутренние, и те, которые им неподконтрольны – внешние. Стратегия считается оптимальной, если она обеспечивает стратегическое соответствие между внутренними ресурсами или компетенциями фирмы и внешними рыночными возможностями.

2. «Стратегия роста» Ансоффа. Наиболее известный и наименее объясненный в маркетинговой литературе аспект стратегий роста Ансоффа носит название портфельная матрица «продукт-рынок». Это популярный инструмент, применяемый для стратегического планирования бизнеса. Инструмент открывает возможность выбрать маркетинговую стратегию, которая подойдет для конкретных рыночных условий, в конкретный период времени.

«Родовые стратегии» Портера

По мнению М. Портера, конкурентное преимущество является результатом применения родовой стратегии разновидностями которой являются:

1. дифференциация – создание у покупателя чувства убежденности в том, что продукт организации превосходит подобный продукт конкурентов (данное обстоятельство помогает ей предлагать более высокие цены);
2. лидерство по затратам – достигнув низких затрат на производство, организация может получать высокие прибыли при низких ценах;
- рыночная сегментация – сосредоточение усилий на одном сегменте рынка, продукте, рынке.
3. Фирма ограничивает или издержки (фокусирование на издержках), или сегмент рынка (фокусирование на дифференциации), или и то, и другое.

Любая из этих трех стратегий может обеспечить устойчивое конкурентное преимущество.

Стратегии инноваций

Стратегии инновационных решений с показателями нового продукта фирмы и развития инновационной модели бизнеса. Вопрос, на который дает ответ выбор стратегии, может ли компания быть успешна в использовании передовых технологий и бизнес-инноваций. Здесь существует три типа:

1. Пионеры (первопроходцы);
2. Близкие последователи;
3. Поздние последователи.

Стратегии роста

Перед руководителем часто встает вопрос: «Как должна расти и развиваться фирма?». Существует целый ряд различных способов ответить на этот вопрос, но наиболее распространены четыре ответа:

1. Горизонтальная интеграция. В результате горизонтального роста фирма расширяется в сторону приобретения других предприятий, которые находятся в той же линии бизнеса, например, фирма по реализации одежды в розницу приобретает бизнес по продаже продуктов питания.

2. Вертикальная интеграция является одной из альтернатив стратегии роста, которую еще называют наступательной стратегией. Вертикальная интеграция относится к стратегиям, которые обеспечивают компании внешний рост. Также ее называют межотраслевой интеграцией. Такая стратегия наиболее выгодна в сегментах экономики, которые быстро развиваются и с быстросменными технологиями, когда продукция компании или стратегического бизнес элемента, готовится к выходу на рынок, который еще не освоенный компанией или продукт, который в жизненном цикле товара находится на стадии развития.

3. Диверсификация. Данная стратегия предполагает расширение производственного выпуска продукции. Причем новый вид продукции не относится к основному виду, но, тем не менее, для его выпуска используется та же рабочая сила с определенной квалификации или то же производственное оборудование. Связанную диверсификацию, в основном используют горизонтально интегрированные компании.

4. Интенсификация. Увеличение размеров производства за счет применения более эффективных средств производства, более совершенных форм организации труда и технологических процессов, воплощающих последние достижения научно-технического прогресса, лучшего использования наличного производственного потенциала.

Изучение подходов, классификаций и экспертных оценок, сделанных в ходе настоящего исследования, позволяют сделать следующие обобщения и выводы:

На практике маркетологи и менеджеры часто используют стратегические модели и инструменты для анализа управленческих решений. В большинстве случаев осваивается модель «3С» (компания, клиенты, конкуренты) для того, чтобы получить наиболее полное представление и понимание стратегической обстановки. Матрица же Ансоффа часто применяется для определения стратегического позиционирования субъекта. Комплекс «4Р» – используется для формирования маркетингового плана в рамках осуществления определенной стратегии. Моделирование маркетинг-микса используется для имитации различных вариантов маркетингового применения. При этом оценка жизненного стиля клиента может помочь смоделировать долгосрочные эффекты от освоения комплекса «4Р», например, визуализация многолетнего влияния на привычки и приобретение определенных товаров, скорость реакций в результате изменений в ценовой концепции и др.

Большинство фирм, особенно на рынке потребительских товаров, ориентированы на симбиоз потребностей потребителя, покупателя и продавца. Их отделы маркетинга осуществляют поиски «возможностей роста» в своих категориях путем выявления соответствующего проникновения в сознание (мышление и поведение) целевых потребителей, покупателей и розничных партнеров. Эти возможности роста возникают в результате изменения рыночных тенденций, меняющейся динамики сегмента рынка, а также концепции бренда или оперативных бизнес-задач. Специалисты по маркетингу применяя свои возможности для роста компании начинают разрабатывать стратегии, включающие в себя новые или адаптированные продукты, услуги, а также усовершенствованные возможности маркетингового комплекса.

Следует отметить, что менеджеры по маркетингу во многих случаях используют интуицию и опыт, чтобы анализировать и обрабатывать сложные и уникальные ситуации, с которыми сталкиваются. Это почти инстинктивное управление называют «грубым маркетингом», дающим минимальный эффект. В отличие от этого, разработка и освоение маркетинговых стратегий позволяет более гармонично сочетать в себе все маркетинговые задачи в едином комплексном решении устойчивого развития субъекта.

Литература

1. **Homburg, Christian; Sabine Kuester, Harley Krohmer** (2009): Marketing Management – A Contemporary Perspective (1st ed.), London.
2. **Shaw, E.** (2012). «Marketing strategy: From the origin of the concept to the development of a conceptual framework» Journal of Historical Research in Marketing, 4(1), 30–55.
3. **Москалёв С.М.** Инновационные методы директ-маркетинга в стратегии и тактике отечественных товаропроизводителей // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, 2016. – №45.
4. **Hitesh Bhasin.** Service Marketing Mix – 7 P's of marketing // Marketing91.com – [Электронный ресурс]. – <http://www.marketing91.com/service-marketing-mix>
5. Create your marketing strategy // Info entrepreneurs. – [Электронный ресурс]. – <http://www.infoentrepreneurs.org/en/guides/create-your-marketing-strategy>
6. Финансовый словарь трейдера. – [Электронный ресурс]. – <https://utmagazine.ru/finansoviy-slovar-treidera>

Literatura

1. **Homburg, Christian; Sabine Kuester, Harley Krohmer** (2009): Marketing Management – A Contemporary Perspective (1st ed.), London.
2. **Shaw, E.** (2012). «Marketing strategy: From the origin of the concept to the development of a conceptual framework» Journal of Historical Research in Marketing, 4(1), 30–55.
3. **Moskalev S.M.** Innovatsionnyye metody direkt-marketinga v strategii i taktike otechestvennykh tovaroproizvoditeley // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2016. – №45.
4. Hitesh Bhasin. Service Marketing Mix – 7 P's of marketing // Marketing91.com – [Elektronnyy resurs]. – <http://www.marketing91.com/service-marketing-mix>
5. Create your marketing strategy // Info entrepreneurs. – [Elektronnyy resurs]. – <http://www.infoentrepreneurs.org/en/guides/create-your-marketing-strategy>
6. Finansovyy slovar' treydera. – [Elektronnyy resurs]. – <https://utmagazine.ru/finansoviy-slovar-treidera>

УДК 330.341

Доктор экон. наук **Н.П. ИЛЬИН**
(СПбГАУ, ilnik10@hotmail.com)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ МЕНТАЛЬНОСТЬ И МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЗОНАНСНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЭКОНОМИКЕ

Добротность, отзывчивость, обратная связь, самоорганизация

В настоящее время проведение адекватного анализа складывающейся ситуации, формирование обоснованных прогнозных оценок и разработка эффективных управляющих воздействий в экономических системах невозможны без учета эффекта самоорганизации. Процесс самоорганизации в таких системах базируется на своеобразных резонансных процессах, которые связаны с «человеческим фактором», национальной экономической ментальностью и определяются уровнем реализации экономических интересов всех участников рыночного процесса.

Цель исследования состоит в разработке подходов, обеспечивающих выход экономики из кризисного положения и переход ее на траекторию устойчивого развития.

Материалы исследования. Осознание потребностей и стремление их удовлетворить предопределяют мотивацию поведения человека, побуждая его к определенному целевому

действию. В реальной действительности потребности приобретают конкретную форму интересов.

В процессе разработки модели исходим из того опытного факта, что влияние согласованности интересов субъектов хозяйствования в любом производственном процессе носит нелинейный характер и проявляется в виде резонанса интересов [1]. Другими словами, уровень эффективности любой производственной системы рационально моделировать резонансным процессом, определяющим степень согласования интересов бизнес- партнеров.

Проводя аналогию между резонансными процессами в экономических и технических системах [2], отмечаем следующее обстоятельство. Резонансом в технических системах называется явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний, которое наступает при приближении частоты внешнего воздействия к резонансным частотам системы. В качестве резонанса в экономической системе можно рассматривать значительное повышение эффективности производственного процесса (увеличение производства продукции) при гармонизации интересов участников соответствующего бизнес-процесса [1].

Согласование или гармонизация экономических интересов имеет свою специфику, состоящую в том, что каждый участник не получает весь экономический эффект единолично, а может претендовать только на часть совокупной прибыли.

При моделировании резонансных процессов в экономике в качестве аналога частоты технической системы рассматриваем процент общей прибыли, получаемый каждым участником конкретного бизнес-процесса. Тогда резонанс в бизнес-процессе максимален в случае, если процент общей прибыли каждого участника пропорционален его доле затрат при осуществлении бизнес деятельности (производстве продукции) – при резонансе интересов всех участников.

Продолжим аналогию, существующую между экономическими и техническими системами. В условиях резонанса техническая колебательная система становится отзывчивой на воздействие внешней силы, и степень этой отзывчивости характеризуется величиной, называемой добротностью. Для экономических систем также характерна различная отзывчивость на воздействие внешней силы, которая может быть оценена как ее добротность. В качестве внешней силы может рассматриваться система установления определенного процента общего дохода каждому участнику бизнес-процесса. Добротность экономической системы в таком случае представляет собой степень отзывчивости такой системы на правила установления доли дохода каждому бизнес партнеру и проявляется в выраженности резонансного процесса.

Добротность экономической системы определяется национальной экономической ментальностью, которая в свою очередь базируется на национальной ментальности (рис. 1).



Рис. 1. Формирование национальной экономической ментальности

Ментальность представляет собой иерархию ценностей, которая формирует для представителей данной общности систему убеждений, идеалов, склонностей, интересов и других социальных установок, отличающих эту общность от других общностей людей.

Национальная ментальность представляет собой социально-психологическое состояние нации, народности, которое возникло как итог длительного и устойчивого воздействия окружающей среды, создающей определенные естественно-географические и социально-экономические условия возникновения, формирования и развития этого сообщества. Национальный менталитет базируется на основополагающих ценностях, морали и нормах поведения, которые сформировались в процессе развития данной общности. Национальная ментальность выступает некоей парадигмой существования общности, определяя ее цели и влияя на все сферы деятельности, включая и хозяйственно-производственную деятельность.

Национальная экономическая ментальность представляет собой систему мотивов и моделей поведения, сложившуюся в процессе хозяйственной деятельности и детерминирующую ее, неформальный институт, определяющий особенности экономических ценностей и норм поведения, свойственные в той или иной степени данной общности. Под воздействием объективных условий жизни в контексте национальной экономической ментальности формируются формальные институты экономического развития, которые определяют траекторию хозяйственного развития нации.

Российская национальная экономическая ментальность сложилась под влиянием ряда факторов, связанных с территориальной общностью; исторической общностью; сходством природных особенностей и общностью социально-экономических условий[3].

Наиболее важным и стабильным фактором, определяющим российскую экономическую ментальность, является природно-географическая среда. Причем вплоть до середины XX в. материально-технологический уклад страны оставался в основном крестьянским сообществом. В России земледельческое производство осуществляется большей частью в зоне неустойчивого земледелия, короткого производственного цикла, требующего импульсной мобилизации и коллективных усилий под единым руководством. Влияние подобной хозяйственной аритмии на экономическую ментальность россиян заключается в готовности не к ритмичному труду, а к мобилизационной практике. Низкие и нестабильные урожаи, существование в режиме выживания не обеспечивали возможности для накопления излишков и значительного социального расслоения. Существование в условиях высоких жизненных рисков было возможно только при создании механизмов перераспределения, которые могли функционировать исключительно на основе уравнительных ценностей. Слабая зависимость между трудовыми усилиями и уровнем жизни сформировали уверенность русского человека в невозможности его собственного управления своими жизненными обстоятельствами.

Низкая прибыльность сельскохозяйственного производства определила также слабое развитие городов России, которое в доиндустриальных обществах определяется величиной прибавочного продукта аграрной сферы, а следовательно, и не соответствующее европейским образцам развитие ремесленно-промышленной деятельности.

На формирование российской национальной экономической ментальности большое воздействие оказали базовые религиозные моральные нормы и этические принципы. Если духовной основой формирования европейской ментальности является католицизм с его приоритетом неповторимости человеческой индивидуальности, что направлено на развитие личностных начал, то российская религиозная традиция всегда рассматривала труд как неприятную необходимость, наказание человечеству за первородный грех. Материальное благополучие котирировалось не высоко, а накопительство и собственность рассматривались как отрицательные ценности. Приоритет церковных обрядов перед духовной жизнью подавлял в человеке индивидуальное начало и склонность к новаторскому поиску, поддерживал общинность и традиционализм российской экономической культуры. Кроме того, если в Европе на всех этапах своего существования церковь рассматривала свою власть как

конкурента власти королей и императоров, то русское православие неразрывно связано с идеологией государственного патернализма и авторитет церкви всегда ставился на службу интересам государственной власти.

Россия географически и ментально занимает промежуточное положение между Европой и «Востоком». Для Европы характерны следующие ценности, составляющие ядро ее ментальности: рационализм; динамизм; культ науки и техники; ориентация на новое; стремление к активному овладению миром; высокая ценность личности; индивидуализм. Восточный тип ментальности характеризуется такими ценностными ориентациями, как духовность, мистицизм, монизм, коллективизм, созерцательность, он базируется и ориентируется на идеализацию прошлого, культ древности, подчинение индивида социальному целому и обычаям. Если европейская ментальность ориентирована на все более полное удовлетворение растущих потребностей человека путем дополнительных трудовых усилий, то «восточная» ментальность направлена на снижение потребностей человека. Обеспечив свои минимальные потребности, работник не стремится к увеличению доходов. Такая «психология прожиточного минимума» характерна и для отсталых народов Африки. С другой стороны, американская ментальность демонстрирует европейские ориентиры жизни, но в более выраженном виде. Человек здесь нацелен на максимальную самореализацию, за ним признается право на самостоятельное и независимое поведение[4].

Основными элементами экономической ментальности являются отношение к труду и богатству, принципы и нормы социального взаимодействия, стереотипы потребления, организационные формы хозяйственной жизнедеятельности, восприимчивость к зарубежному опыту[5].

Проведенный выше анализ позволяет сделать вывод, что на величину добротности российской экономической системы наиболее существенное влияние оказывают следующие элементы национальной экономической ментальности:

- мобилизационный стиль работы;
- довольствование малым;
- готовность к невгодам;
- восприимчивость к манипуляционным воздействиям;
- обожествление власти и «начальства».

На рис. 2 в схематическом виде представлена добротность, характерная для обществ с различной ментальностью.

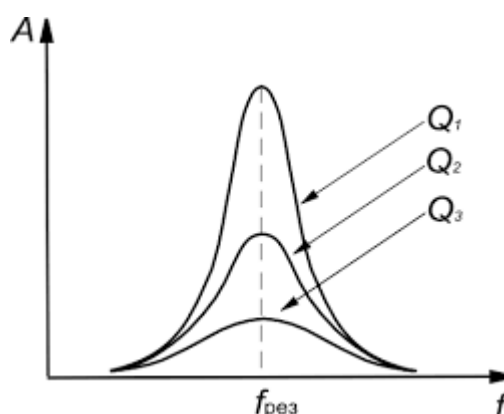


Рис. 2. Добротность национальных экономических систем

Ось абсцисс f на рисунке представляет собой соотношения интересов хозяйствующих субъектов; ось ординат A – эффективность экономической системы; $Q_1 < Q_2 < Q_3$ – добротность (отзывчивость) экономических систем.

На рис. 2 кривая Q_1 схематически представляет добротность российской экономической системы; кривая Q_2 – добротность европейской экономической системы; кривая Q_3 – добротность экономической системы США.

Добротность (отзывчивость) европейской экономической системы и экономической системы США значительно выше добротности российской экономической системы. У этих систем функционирует чувствительная обратная связь, обеспечивающая возможность адаптации систем к изменяющимся условиям хозяйствования.

В российской экономической системе не просто отсутствует обратная связь, которая необходима любой развивающейся системе, но отсутствуют сами сигналы обратной связи от участников хозяйственной деятельности. Это связано с исторически сложившейся экономической ментальностью нации, а также с отсутствием адекватного государственного регулирования экономических процессов протекающих в обществе. Такая система обладает большой устойчивостью, но не адаптируема. Сигналы обратной связи обязательно возникнут, но в момент, когда будет уже превышен порог возможной адаптации экономической системы и она может быть разрушена. В нашей стране в различные периоды ее существования такие ситуации уже возникали.

С другой стороны, российская экономическая ментальность при рациональном государственном регулировании может обеспечить стране лидирующие позиции в мире. Именно базовые черты менталитета нации могут обеспечить значительные экономические преимущества в процессе мирового разделения труда.

Различные виды национальных рыночных систем можно трактовать как рациональные способы реализации их потенциала на основе максимального использования базовых черт их национального экономического менталитета. Например, американская рыночная система достигла значительных результатов на основе реализации основных элементов национального характера-индивидуализма и инициативности. Японская рыночная модель эффективно функционирует на основе реализации присущих нации черт коллективизма и патернализма.

Результаты исследования. Для эффективного функционирования российской экономической системы необходимо ориентироваться на базовые элементы ее ментальности, которые в настоящее время, в рамках проводимой экономической политики, являются тормозом развития страны. С другой стороны, все выделенные выше базовые черты российского менталитета при рациональном государственном регулировании в интересах всего общества могут стать основой эффективного экономического развития.

Постоянное существование страны в стрессовых условиях выживания сформировало основную отличительную особенность российского менталитета-креативность и творческое начало. Именно эта особенность ментальности должна быть положена в основу возрождения экономики.

В настоящее время формируется мировое экономическое хозяйство, в котором Россия должна занять подобающее ей место, а не положение сырьевого придатка. В международном разделении труда наша страна должна выполнять функции, созвучные ее ментальности. Только в этом случае может возникнуть эффект синергизма в результате резонанса внутренних ментальных интересов и выполняемых функций. Такой функцией в мировом разделении труда для России может и должна стать изобретательская, творческая деятельность. Должен быть перенят опыт США по привлечению научных кадров из других стран и в первую очередь из бывших республик Советского Союза. При этом будет решена принципиальная проблема «утечки мозгов». Бурное развитие в последнее время средств коммуникации и мировое разделение труда при соответствующем государственном регулировании позволит нивелировать старый недостаток отечественной экономики – трудности с внедрением на производстве достигнутых научных достижений и открытий.

В то же время формирование системы стратегических приоритетов с подобных перспективных позиций не может не отразиться на эволюции национальной ментальной модели в первую очередь на отношении общества к проблеме коррупции, которое сложилось как результат излишнего пиетета к любому «начальству».

Для достижения указанных амбициозных целей необходимо отказаться в сфере образования от ложных целей "догоняющей модернизации" и вернуться к дополненной и

развитой модели, ориентированной на национальную ментальность, которая способствует развитию творческой активности обучающихся.

Драйвером роста для России, имеющей давнюю традицию аграрного развития, может стать процесс производства на огромных пространствах покинутых территорий экологически чистой и безопасной для здоровья человека продукции, востребованной во всем мире. При этом должна возродиться аграрная наука, обеспечивающая эффективность процесса производства такой продукции.

Выводы. Таким образом, проведенное исследование показало, что выход из кризисного положения в экономике и переход на траекторию эффективного развития возможен только при изменении экономической политики в стране на основе учета базовых характеристик экономической ментальности населения в контексте общего тренда развития мировой экономической системы.

Л и т е р а т у р а

1. **Ильин Н.П., Ильин В.Н.** Моделирование эффекта синергизма в молочном подкомплексе // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.–2012.–№29.– С. 121-125.
2. **Астапенко В. А** Резонансные процессы в электромагнитном поле. – М.: МФТИ, 2007,216с.
3. **Балабанова Е.С.** Особенности российской экономической ментальности / Е.С. Балабанова // Мир России. – 2001. .– № 3. – С. 67-77.
4. **Володина А. С.** Сравнительная характеристика японского, американского и европейского менеджмента // Молодой ученый. – 2010. – №1-2. Т. 1. – С. 173-180.
5. **Новиков А.В.** Национальный экономический менталитет в контексте российских реформ. – СПб.: СПбГУ, 2006, 202с.

L i t e r a t u r a

1. **Ilin N.P. Ilin V.N.** Modelirovanie effekta sinergizma v molochnom podkomplekse // Izveistiya Sankt-Peterbyrgskogo gosydarstvennogo agrarnogo yuniversiteta, - 2012. - №29. С. 121-125.
2. **Astapenko V.A.** Rezonansnie prochessi v elektromagnitnom pole. – М.: MFTI, 2007,216s.
3. **Balabanova E.S.** Osobennosti rossiiskoi ekonomicheskoi mentalyosti / E.S Balabanova // Mir Rossii. 2001. № 3 С. 67-77.
4. **Volodina A.S.** Sravnitel'nay charakteristika yaponskogo, amerikanskogo I evropeiskogo menedzmemta // Molodoi uchenii. — 2010. — №1-2. Т. 1. — S. 173-180.
5. **Novikov A.V.** Nachionalnii mentalitet v kontekste possiiskich reform.Izdatelstvo SPbGU, 2006, 202s.

Канд. Экон. Наук **Г.И. САДЫКОВА**
(sadikova.gavhar@mail.ru)
Соискатель **А.И. КОМАРОВА**
ИЭТ ТГУК Республика Таджикистан,
(g_borisovna@mail.ru)

ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА В СФЕРЕ УСЛУГ

Сфера, сервис, инновации, инновационный менеджмент, классификация услуг, промышленная индустрия, междисциплинарный анализ

Сфера услуг в последние десятилетия завоевывает лидирующие позиции в мировой экономике. Для многих стран данный сектор характеризуется увеличением объёмов производства, доходов от деятельности, возрастанием рабочих мест. По данным Всемирного банка, сфера услуг составляет приблизительно 70% от мирового ВВП. Более того, доля сервисной индустрии в ВВП практически всех стран Западной Европы и Северной Америки, а также некоторых стран Южной Азии составляет более 50%. Таким образом, масштаб и сложность услуг значительно возросли. Высокое давление со стороны конкурентов стимулирует организации к предоставлению услуг более эффективными, продуктивными методами.

Цель исследования. Традиционно инновационный менеджмент ассоциируется с промышленной индустрией, в которой технологии играют главную роль. Однако, в связи с стремительно развивающейся сферой услуг необходимы новые подходы к менеджменту, которые позволят эффективно осуществлять руководство инновационными проектами.

Материалы, методы и объекты исследования. Существуют несколько определений термина «услуги». Например, Ассель Г. даёт следующее определение:

«Услуги – это неосязаемые блага, которые обретаются потребителями. Они не связаны с собственностью».

Е.П. Голубков считает, что «услуга – это вид деятельности или блага, которые одна сторона может предложить другой и которые по своей сути не являются осязаемыми и не результируются в собственность клиента».

Ф. Котлер определяет услугу как «любое мероприятие, деятельность или выгоду, которые одна из сторон может предложить другой стороне и которые в основном неосязаемы и не приводят к овладению чем-либо».

На основе данных определений можно сделать вывод, что услуги представляют собой экономическую деятельность, основным результатом которой обычно нематериален.

В процессе изучения компаний сервисной индустрии возникают две основные проблемы. Первая – необходимость междисциплинарного анализа. Услуги включают в себя различные комбинации знаний, методов, технологий и т.д. Поэтому при разработке инноваций необходимо учитывать все компоненты услуг. Вторая заключается в неоднородности сферы услуг. Например, существуют различия не только между консалтинговыми и гостиничными услугами, но и различия внутри самих сфер. Менеджмент отелей класса «люкс» и хостелов имеет существенные различия, которые необходимо принимать во внимание.

Существует множество классификаций услуг, на наш взгляд, наиболее оптимальной является классификация Ловелока Ф., которая представлена в таблице.

Основные классы услуг	Сфера услуг
Осязаемые действия, направленные на тело человека	Здравоохранение, пассажирский транспорт, салоны красоты и парикмахерские, спортивные заведения, общественное питание
Осязаемые действия, направленные на товары и другие физические объекты.	Торговля, грузовой транспорт, ремонт и содержание оборудования, охрана, поддержание чистоты и порядка, прачечные, химчистки, ветеринарные услуги
Неосязаемые действия, направленные на сознание человека.	Образование, радио и телевизионное вещание, информационные услуги, театры, музеи
Неосязаемые действия с неосязаемыми активами	Банки, юридические и консалтинговые услуги, страхование, операции с ценными бумагами

Инновации являются новой или значительно улучшенной концепцией услуг, которая применяется на практике. Она может быть в форме новых способов взаимодействия с потребителями или поставщиками, внедрения технологий в процесс осуществления услуг, новых подходов к управлению или различных комбинаций вышеперечисленных вариантов.

Понятие инноваций в сфере услуг является относительно новым и не окончательно сформировавшимся. Существуют три основных подхода к определению инноваций в области сервиса.

Первый подход – ассимиляционный – ориентируется на технологические изменения; инновации услуг рассматриваются как принципиально похожие на инновации в сфере производства, поэтому необходимо использовать подходы и методы, актуальные в производственной сфере. Второй подход – демаркационный – рассматривает инновации услуг как существенно отличающиеся от производственных инноваций. Соответственно, новые методы, показатели, подходы должны быть разработаны для эффективного инновационного менеджмента. Наконец, третий подход – синтезный – говорит о недостаточной изученности инновационных процессов в целом, выделяя в особенности сферу услуг.

Традиционно различают 5 форм сервисных инноваций:

1. Процессная инновация. Она заключается в применении нового или значительно улучшенного процесса производства, предоставления услуги, метода распределения или послепродажного обслуживания. Процессная инновация должна быть новой для предприятия, но не обязательно для индустрии.

2. Продуктовая инновация – это создание или значительное улучшение товара или услуги. Она должна быть новой для предприятия, но не обязательно для рынка.

3. Маркетинговая инновация. Данная форма представляет собой новую концепцию или стратегию, которая значительно отличается от существующих маркетинговых методов в организации. Она требует значительных изменений в дизайне продукта, упаковке, продвижении продукта или услуги, ценообразовании. Она должна быть новой для предприятия, но не обязательно для рынка.

4. Рекомбинационная инновация. Данная инновация заключается в создании нового сочетания товаров или услуг, которое ранее не существовало на рынке.

5. Организационная инновация. Данная форма инноваций заключается в изменении концепции ведения бизнеса, новых подходов к управлению проектами и организации деятельности, которые ранее не были использованы на данном предприятии.

Эффективность инноваций в компании по предоставлению услуг базируется на многих факторах, которые представлены на рисунке.

Как видно из данного треугольника, эффективность и результат инноваций во многом зависит от качества менеджмента.



Рис. 1. “Треугольник” инноваций услуг

Результаты исследования. Существует несколько особенностей деятельности в сфере услуг, которые затрудняют его развитие. Рассмотрим основные из них.

1. Большинство услуг нематериальны. Они основаны на различных элементах, таких как бренд, опыт, знания, навыки, методы реализации и т.д. В настоящее время законодательство не может защитить исключительные права на большинство инновационных методов предоставления услуг. Именно поэтому оригинальные концепции и идеи тяжело защитить от конкурентов.

2. Одновременное осуществление и потребление услуг делает производственный цикл неоднородным. Каждая услуга в какой-то степени уникальна и во многом зависит от того, кто её реализует и приобретает. С учётом этих особенностей возможны дополнительные сложности в организации и контроле инноваций.

3. Отсутствие соответствующего опыта в области инноваций. К примеру, в сфере финансовых услуг организации зачастую бюрократические. Однако, ситуация постепенно меняется, появляются такие услуги, как электронный, мобильный банкинг и другие.

4. Недостаток финансирования инноваций, что связано с низким уровнем осведомленности инвесторов о возможной эффективности финансовых вложений в данную сферу.

5. Дефицит квалифицированной рабочей силы.

6. Низкий уровень спроса ввиду отсутствия определённого уровня знаний для пользования новой услугой.

7. Низкий уровень предпринимательской активности. При создании инноваций всегда есть достаточно высокий риск финансовых потерь, что существенно демотивирует потенциальных инноваторов. Более того, зачастую отсутствуют условия для предпринимательской деятельности, в частности поддержка со стороны государства, организаций, университетов.

Выводы. Таким образом, инновационный менеджмент в сфере услуг существенно отличается от инновационного менеджмента в сфере производства. Такие особенности, как отсутствие должного регулирования со стороны законодательства, неоднородность услуг, недостаток финансирования и другие, приводят к высокой степени сложности организации инновационного менеджмента и требуют новых подходов к его осуществлению.

Литература

1. **Басс А.Я., Разомасова Е.А.** Сфера услуг и предпринимательство в экономическом развитии// ЭКО. – 2009. – № 2. – С. 75-85.
2. **Карнаухова В.К., Краковская Т.А.** Сервисная деятельность: Учеб. пособие / – М.: ИКЦ МарТ; Ростов н/Д: МарТ,- 2006.
3. **Соколова О. Н.** Инновационный менеджмент. – Издательство: Кно.Рус.– 2011. – 200 с.
4. **Chamerlin T., Doutriaux J., & Hector J.** (2010). Business Succes Factors and Innovation in Canadian Service Sectors; an initial investigation of inter-sectoral differences. The Service Industries Journal (Vol. 30 No. 2).- p.225-246.
5. **Pires C., Sarkar S., & Carvalho L.** (2008). Innovation in Services-How Different from Manufacturing? Service Industries Journal 28 (10), 1337-1354.

Literatura

1. **Bass A.YA., Razomasova E.A.** Sfera uslug i predprinimatel'stvo v ehkonomicheskom razvitii// ЕНКО. – 2009. – № 2. – S. 75-85.
2. **Karnauhova V.K., Krakovskaya T.A.** Servisnaya deyatel'nost': Ucheb. Posobie / - М.: ИКЦ МарТ; Ростов н/Д: МарТ,- 2006.
3. **Sokolova O. N.** Innovacionnyj menedzhment. – Izdatel'stvo: Kno.Rus.- 2011. - 200 s.
4. **Chamerlin T., Doutriaux J., & Hector J.** (2010). Business Succes Factors and Innovation in Canadian Service Sectors; an initial investigation of inter-sectoral differences. The Service Industries Journal (Vol. 30 No. 2).- r.225-246.
5. **Pires C., Sarkar S., & Carvalho L.** (2008). Innovation in Services-How Different from Manufacturing? Service Industries Journal 28 (10), 1337-1354.

УДК 681.306

Доктор экон. наук **П.П. ПАСТЕРНАК**
(СПбГАУ, pavel.pasternak@gmail.com)
Канд. экон. наук **Г.Г. БУЛГАКОВА**
(СПбГАУ, bulgakova1@mail.ru)

МАТРИЧНАЯ МОДЕЛЬ МУЛЬТИРЕСУРСНОГО БАЛАНСА НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

Материальные, информационные, природные, трудовые ресурсы, натуральный мультиресурсный баланс, модель стоимостного матричного мультиресурсного баланса

Матричная модель мультиресурсного баланса национальной экономики в натурально-вещественной форме впервые была представлена в работе [4]. С ее использованием становится возможным системно балансировать производство, использование и воспроизводство продукции и ресурсов материальной, информационной, природной, трудовой сфер. Однако единство материально-вещественных и стоимостных пропорций в экономике предопределяет необходимость системного отражения в сбалансированном виде продукции и ресурсов этих сфер как в натурально-вещественном, так и стоимостном выражении. Этим, вообще говоря, диктуется необходимость построения матричного мультиресурсного баланса национальной экономики в стоимостной форме, в котором производство, использование и воспроизводство продукции и ресурсов всех сфер в стоимостном выражении корреспондировало бы соответствующим показателям мультиресурсного баланса в натурально-вещественной форме.

Цель исследования. Целью исследования является построение матричной модели стоимостного мультиресурсного баланса национальной экономики, системно отражающего в сбалансированном виде производство, использование, воспроизводство продукции и ресурсов материальной, информационной, природной, трудовой сфер, а также их стоимостной состав.

Объекты (основные элементы, реализующие цель исследования). Количественное выражение связи между показателями мультиресурсного баланса национальной экономики в стоимостном выражении корреспондирующими с показателями первого и второго разделов мультиресурсного баланса в натурально-вещественной форме [4] представим в виде системы уравнений:

$$\begin{aligned}
 (E_1 - \tilde{A}_{11})\tilde{X}_1 - \tilde{A}_{12}\tilde{X}_2 - \tilde{A}_{13}\tilde{X}_3 - \tilde{A}_{14}\tilde{X}_4 &= \tilde{\Xi}_1 + \tilde{N}_1, \\
 -\tilde{A}_{21}\tilde{X}_1 + (E_2 - \tilde{A}_{22})\tilde{X}_2 - \tilde{A}_{23}\tilde{X}_3 - \tilde{A}_{24}\tilde{X}_4 &= \tilde{\Xi}_2 + \tilde{N}_2, \\
 -\tilde{A}_{31}\tilde{X}_1 - \tilde{A}_{32}\tilde{X}_2 + (E_3 - \tilde{A}_{33})\tilde{X}_3 - \tilde{A}_{34}\tilde{X}_4 &= \tilde{\Xi}_3 + \tilde{N}_3, \\
 -\tilde{A}_{41}\tilde{X}_1 - \tilde{A}_{42}\tilde{X}_2 - \tilde{A}_{43}\tilde{X}_3 + (E_4 - \tilde{A}_{44})\tilde{X}_4 &= \tilde{\Xi}_4 + \tilde{N}_4,
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

где E_1, E_2, E_3, E_4 – единичные матрицы;

$\tilde{X}_1, \tilde{X}_2, \tilde{X}_3, \tilde{X}_4$ – векторы, отражающие своими компонентами в стоимостном выражении расчетную потребность в продукции и ресурсах, соответственно, материальной, информационной, природной, трудовой сфер;

$\tilde{\Xi}_1, \tilde{\Xi}_2, \tilde{\Xi}_3, \tilde{\Xi}_4$ – векторы, характеризующие своими компонентами в стоимостной форме объемы экспорта продукции и ресурсов, соответственно, материальной, информационной, природной, трудовой сфер;

$\tilde{N}_1, \tilde{N}_2, \tilde{N}_3, \tilde{N}_4$ – векторы, отражающие своими компонентами в стоимостном выражении заданные объемы продукции и ресурсов, соответственно, материальной, информационной, природной, трудовой сфер, идущие на накопление (в счет расширенного воспроизводства);

\tilde{A} – матрица прямых удельных затрат в стоимостном выражении каждого вида продукции и ресурсов материальной, информационной, природной, трудовой сфер на единицу стоимости каждого вида продукции и ресурсов этих сфер.

При необходимости система (1) может дополняться ограничениями по видам продукции и ресурсов

$$\begin{aligned}
 E_1\tilde{X}_1 & \begin{pmatrix} \leq \\ \geq \\ = \end{pmatrix} \tilde{M}, \\
 E_2\tilde{X}_2 & \begin{pmatrix} \leq \\ \geq \\ = \end{pmatrix} \tilde{Й}, \\
 E_3\tilde{X}_3 & \begin{pmatrix} \leq \\ \geq \\ = \end{pmatrix} \tilde{П}, \\
 E_4\tilde{X}_4 & \begin{pmatrix} \leq \\ \geq \\ = \end{pmatrix} \tilde{Т},
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

где $\tilde{M}, \tilde{Й}, \tilde{П}, \tilde{Т}$ – векторы, компоненты которых отражают в стоимостном выражении количественные значения ограничений, соответственно, по ресурсам материальной, информационной, природной, трудовой сфер.

При наличии матрицы \tilde{A} с использованием (1) могут выполняться различные многочисленные системные расчеты как с учетом, так и без учета ограничений по отдельным или всем видам ресурсов (2). В свою очередь, по результатам каждого из выполненных многовариантных расчетов может быть построен соответствующий ему вариант стоимостного мультиресурсного баланса национальной экономики.

Так, например, пусть

$$\tilde{X}_1^*, \tilde{X}_2^*, \tilde{X}_3^*, \tilde{X}_4^*
 \tag{3}$$

определяют результат решения системы (1) при наличной матрице \tilde{A} и заданных значениях:

$$\begin{aligned} \tilde{\Xi}_1^* + \tilde{N}_1^*, \\ \tilde{\Xi}_2^* + \tilde{N}_2^*, \\ \tilde{\Xi}_3^* + \tilde{N}_3^*, \\ \tilde{\Xi}_4^* + \tilde{N}_4^*. \end{aligned} \quad (4)$$

Тогда построение стоимостного мультиресурсного баланса национальной экономики соответствующего расчетным значениям (3) по системе (1) с учетом (4) предполагает с использованием матрицы \tilde{A} расчет матрицы

$$\bar{X} = \begin{pmatrix} \bar{X}_{11} = \tilde{A}_{11}\tilde{X}_1^*, \bar{X}_{12} = \tilde{A}_{12}\tilde{X}_2^*, \bar{X}_{13} = \tilde{A}_{13}\tilde{X}_3^*, \bar{X}_{14} = \tilde{A}_{14}\tilde{X}_4^* \\ \bar{X}_{21} = \tilde{A}_{21}\tilde{X}_1^*, \bar{X}_{22} = \tilde{A}_{22}\tilde{X}_2^*, \bar{X}_{23} = \tilde{A}_{23}\tilde{X}_3^*, \bar{X}_{24} = \tilde{A}_{24}\tilde{X}_4^* \\ \bar{X}_{31} = \tilde{A}_{31}\tilde{X}_1^*, \bar{X}_{32} = \tilde{A}_{32}\tilde{X}_2^*, \bar{X}_{33} = \tilde{A}_{33}\tilde{X}_3^*, \bar{X}_{34} = \tilde{A}_{34}\tilde{X}_4^* \\ \bar{X}_{41} = \tilde{A}_{41}\tilde{X}_1^*, \bar{X}_{42} = \tilde{A}_{42}\tilde{X}_2^*, \bar{X}_{43} = \tilde{A}_{43}\tilde{X}_3^*, \bar{X}_{44} = \tilde{A}_{44}\tilde{X}_4^* \end{pmatrix}, \quad (5)$$

а также значений

$$\begin{aligned} m_1 &= \tilde{X}_1^* - (\bar{X}_{11} + \bar{X}_{21} + \bar{X}_{31} + \bar{X}_{41}), \\ m_2 &= \tilde{X}_2^* - (\bar{X}_{12} + \bar{X}_{22} + \bar{X}_{32} + \bar{X}_{42}), \\ m_3 &= \tilde{X}_3^* - (\bar{X}_{13} + \bar{X}_{23} + \bar{X}_{33} + \bar{X}_{43}), \\ m_4 &= \tilde{X}_4^* - (\bar{X}_{14} + \bar{X}_{24} + \bar{X}_{34} + \bar{X}_{44}). \end{aligned} \quad (6)$$

Расчетные значения (3), (5), (6) и заданные величины (4) могут быть представлены в форме стоимостного мультиресурсного баланса национальной экономики (табл. 1).

В данном балансе по первым четырем строкам системно отражается в стоимостном выражении распределение по направлениям использования всех видов продукции и ресурсов, соответственно, материальной, информационной, природной, трудовой сфер, что выражается системой уравнений:

$$\begin{aligned} \tilde{X}_1^* &= \bar{X}_{11} + \bar{X}_{12} + \bar{X}_{13} + \bar{X}_{14} + \tilde{\Xi}_1^* + \tilde{N}_1^*; \\ \tilde{X}_2^* &= \bar{X}_{21} + \bar{X}_{22} + \bar{X}_{23} + \bar{X}_{24} + \tilde{\Xi}_2^* + \tilde{N}_2^*; \\ \tilde{X}_3^* &= \bar{X}_{31} + \bar{X}_{32} + \bar{X}_{33} + \bar{X}_{34} + \tilde{\Xi}_3^* + \tilde{N}_3^*; \\ \tilde{X}_4^* &= \bar{X}_{41} + \bar{X}_{42} + \bar{X}_{43} + \bar{X}_{44} + \tilde{\Xi}_4^* + \tilde{N}_4^*. \end{aligned} \quad (7)$$

Таблица 1

Виды продукции и ресурсов	Материальная сфера	Информационная сфера	Природная сфера	Трудовая сфера	Накопление и экспорт	Суммарная стоимость
---------------------------	--------------------	----------------------	-----------------	----------------	----------------------	---------------------

						продукции и ресурсов
Материальная сфера	\bar{X}_{11}	\bar{X}_{12}	\bar{X}_{13}	\bar{X}_{14}	$\Xi_1^* + \tilde{N}_1^*$	\tilde{X}_1^*
Информационная сфера	\bar{X}_{21}	\bar{X}_{22}	\bar{X}_{23}	\bar{X}_{24}	$\Xi_2^* + \tilde{N}_1^*$	\tilde{X}_2^*
Природная сфера	\bar{X}_{31}	\bar{X}_{32}	\bar{X}_{33}	\bar{X}_{34}	$\Xi_3^* + \tilde{N}_3^*$	\tilde{X}_3^*
Трудовая сфера	\bar{X}_{41}	\bar{X}_{42}	\bar{X}_{43}	\bar{X}_{44}	$\Xi_4^* + \tilde{N}_4^*$	\tilde{X}_4^*
Чистый доход	m_1	m_2	m_3	m_4		
Суммарная стоимость продукции и ресурсов	\tilde{X}_1^*	\tilde{X}_2^*	\tilde{X}_3^*	\tilde{X}_4^*		

По первым четырем столбцам данного баланса количественное выражение связи между всеми показателями, отражая стоимостный состав всех видов продукции и ресурсов материальной, информационной, природной, трудовой сфер, представляется системой уравнений:

$$\begin{aligned}
 \bar{X}_{11} + \bar{X}_{21} + \bar{X}_{31} + \bar{X}_{41} + m_1 &= \tilde{X}_1^*; \\
 \bar{X}_{12} + \bar{X}_{22} + \bar{X}_{32} + \bar{X}_{42} + m_2 &= \tilde{X}_2^*; \\
 \bar{X}_{13} + \bar{X}_{23} + \bar{X}_{33} + \bar{X}_{43} + m_3 &= \tilde{X}_3^*; \\
 \bar{X}_{14} + \bar{X}_{24} + \bar{X}_{34} + \bar{X}_{44} + m_4 &= \tilde{X}_4^*.
 \end{aligned}
 \tag{8}$$

В системе (7) левые части каждого уравнения совпадают с правыми частями соответствующих уравнений системы (8), поэтому в стоимостном мультиресурсном балансе национальной экономики имеют место равенства:

$$\begin{aligned}
 \bar{X}_{11} + \bar{X}_{12} + \bar{X}_{13} + \bar{X}_{14} + \tilde{\Xi}_1^* + \tilde{N}_1^* &= \bar{X}_{11} + \bar{X}_{21} + \bar{X}_{31} + \bar{X}_{41} + m_1; \\
 \bar{X}_{21} + \bar{X}_{22} + \bar{X}_{23} + \bar{X}_{24} + \tilde{\Xi}_2^* + \tilde{N}_2^* &= \bar{X}_{12} + \bar{X}_{22} + \bar{X}_{32} + \bar{X}_{42} + m_2; \\
 \bar{X}_{31} + \bar{X}_{32} + \bar{X}_{33} + \bar{X}_{34} + \tilde{\Xi}_3^* + \tilde{N}_3^* &= \bar{X}_{13} + \bar{X}_{23} + \bar{X}_{33} + \bar{X}_{43} + m_3; \\
 \bar{X}_{41} + \bar{X}_{42} + \bar{X}_{43} + \bar{X}_{44} + \tilde{\Xi}_4^* + \tilde{N}_4^* &= \bar{X}_{14} + \bar{X}_{24} + \bar{X}_{34} + \bar{X}_{44} + m_4.
 \end{aligned}
 \tag{9}$$

Нетрудно также видеть, что если суммировать все уравнения (9) и затем из правой и из левой части полученного уравнения вычесть одну и ту же величину, равную сумме элементов матрицы (5), то получим равенство

$$(\tilde{\Xi}_1^* + \tilde{N}_1^*) + (\tilde{\Xi}_2^* + \tilde{N}_2^*) + (\tilde{\Xi}_3^* + \tilde{N}_3^*) + (\tilde{\Xi}_4^* + \tilde{N}_4^*) = m_1 + m_2 + m_3 + m_4. \tag{10}$$

Равенство (10) определяет совпадение в стоимостном мультиресурсном балансе национальной экономики суммарной стоимости всех видов продукции и ресурсов материальной, информационной, природной, трудовой сфер, идущих на экспорт и накопление, с суммарной величиной чистого дохода, формируемого в этих сферах.

В целях наглядности проиллюстрируем построение стоимостного мультиресурсного баланса национальной экономики на условном примере, используя представленные в [4] данные. В частности, агрегированную матрицу \bar{A} прямых удельных затрат в натурально-вещественной форме продукции и ресурсов материальной, информационной, природной, трудовой сфер (табл. 2), а также объемы конечной продукции, идущей на накопление и экспорт по сельскому хозяйству и прочим отраслям материальной сферы в количестве, соответственно, 80 и 120 условных единиц.

Предполагая в рассматриваемом примере известными средние

$$C_1=60, C_2=100, C_3=80, C_4=60, C_5=170 \quad (11)$$

рыночные цены за условную единицу продукции, соответственно сельского хозяйства, прочих отраслей материальной сферы, ресурсов информационной, природной, трудовой сфер можно матрицу \bar{A} (табл.2) преобразовать в матрицу

Таблица 2

Виды продукции и ресурсов		Материальная сфера		Информационная сфера	Природная сфера	Трудовая сфера
		Сельское хозяйство	Прочие отрасли материальной сферы			
Материальная сфера	Сельское хозяйство	0,04	0,15	0	0,08	0,5
	Прочие отрасли материальной сферы	0,06	0,2	0,2	0,06	0,6
Информационная сфера		0,03	0,04	0,16	0,03	0,2
Природная сфера		0,07	0,09	0,05	0,04	0,3
Трудовая сфера		0,2	0,14	0,21	0,18	0,25

$$\bar{A} = \begin{vmatrix} (0,04 \times 60)(0,15 \times 60)(0 \times 60)(0,08 \times 60)(0,5 \times 60) \\ (0,06 \times 100)(0,2 \times 100)(0,2 \times 100)(0,06 \times 100)(0,6 \times 100) \\ (0,03 \times 80)(0,04 \times 80)(0,16 \times 80)(0,03 \times 80)(0,2 \times 80) \\ (0,07 \times 60)(0,07 \times 60)(0,05 \times 60)(0,04 \times 60)(0,3 \times 60) \\ (0,2 \times 170)(0,2 \times 170)(0,21 \times 170)(0,18 \times 170)(0,25 \times 170) \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2,4 & 9 & 0 & 4,8 & 30 \\ 6 & 20 & 20 & 6 & 60 \\ 2,4 & 3,2 & 12,8 & 2,4 & 16 \\ 4,2 & 5,4 & 3 & 2,4 & 18 \\ 34 & 23,8 & 35,7 & 30,6 & 42,5 \end{vmatrix} \quad (12)$$

В матрице (12) элементы отражают в стоимостном выражении прямые затраты продукции сельского хозяйства и прочих отраслей материальной сферы, ресурсов информационной, природной, трудовой сфер на условную единицу в натурально-вещественной форме продукции и ресурсов этих сфер. Поэтому матрица \bar{A} в примере, выражающая своими элементами в стоимостном выражении прямые удельные затраты продукции сельского хозяйства и прочих отраслей материальной сферы, ресурсов информационной, природной, трудовой сфер на единицу стоимости продукции и ресурсов этих сфер, с использованием (11) и (12) примет вид:

$$\bar{A} = \begin{pmatrix} 2,4/60 & 9/100 & 0/80 & 4,8/60 & 30/170 \\ 6/60 & 20/100 & 20/80 & 6/60 & 60/170 \\ 2,4/60 & 3,2/100 & 12,8/80 & 2,4/60 & 16/170 \\ 4,2/60 & 5,4/100 & 3/80 & 2,4/60 & 18/170 \\ 34/60 & 23,8/100 & 35,7/80 & 30,6/60 & 42,5/170 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,04 & 0,09 & 0 & 0,08 & 0,1765 \\ 0,1 & 0,2 & 0,25 & 0,1 & 0,3529 \\ 0,04 & 0,032 & 0,1599 & 0,04 & 0,0941 \\ 0,07 & 0,054 & 0,0375 & 0,04 & 0,1059 \\ 0,566 & 0,238 & 0,4463 & 0,51 & 0,25 \end{pmatrix} \quad (13)$$

Сам расчет в примере в стоимостном выражении необходимых ресурсов, обеспечивающих заданное количество в стоимостной форме продукции, идущей на накопление и экспорт по сельскому хозяйству (4800=80×60) и прочим отраслям материальной сферы (12000=120×100), а также в счет личного и общественного потребления на необходимые расчетные объемы трудовых ресурсов, предполагает с использованием (1) построение и решение системы уравнений:

$$\begin{aligned} 0,96\tilde{X}_1 - 0,09\tilde{X}_2 - 0\tilde{X}_3 - 0,08\tilde{X}_4 - 0,1765\tilde{X}_5 &= 4800, \\ -0,1\tilde{X}_1 + 0,8\tilde{X}_2 - 0,25\tilde{X}_3 - 0,1\tilde{X}_4 - 0,3529\tilde{X}_5 &= 12000, \\ -0,04\tilde{X}_1 - 0,032\tilde{X}_2 + 0,84\tilde{X}_3 - 0,04\tilde{X}_4 - 0,0941\tilde{X}_5 &= 0, \\ -0,07\tilde{X}_1 - 0,054\tilde{X}_2 - 0,0375\tilde{X}_3 + 0,96\tilde{X}_4 - 0,1059\tilde{X}_5 &= 0, \\ -0,566\tilde{X}_1 - 0,238\tilde{X}_2 - 0,4463\tilde{X}_3 - 0,51\tilde{X}_4 + 0,75\tilde{X}_5 &= 0. \end{aligned} \quad (14)$$

Количественные значения переменных в решении (14) равны:

$$\tilde{X}_1^* = 13326; \tilde{X}_2^* = 30860; \tilde{X}_3^* = 5103; \tilde{X}_4^* = 5873; \tilde{X}_5^* = 26894; \quad (15)$$

отражая, соответственно расчетную стоимость продукции сельского хозяйства (\tilde{X}_1^*), прочих отраслей материальной сферы (\tilde{X}_2^*), ресурсов информационной (\tilde{X}_3^*), природной (\tilde{X}_4^*), трудовой (\tilde{X}_5^*) сфер.

Матрица (11) с использованием (13) и (15) будет иметь вид:

$$\bar{X}^* = \begin{pmatrix} 533 & 2777 & 0 & 470 & 4746 \\ 1333 & 6172 & 1276 & 587 & 9492 \\ 533 & 988 & 816 & 235 & 2531 \\ 933 & 1666 & 191 & 235 & 2848 \\ 7551 & 7345 & 2278 & 2996 & 6724 \end{pmatrix} \quad (16)$$

Суммы всех элементов матрицы (16) по столбцам отражают общие затраты (постоянного и переменного) капитала на расчетные объемы (15) продукции сельского хозяйства, прочих отраслей материальной сферы, ресурсов информационной, природной, трудовой сфер.

Величины чистого дохода (6) в примере с использованием (15) и (16) получают расчетные значения:

$$\begin{aligned} m_1^* &= 13326 - (533 + 1333 + 533 + 933 + 7551) = 2443; \\ m_2^* &= 30860 - (2777 + 6172 + 988 + 1666 + 7345) = 11912; \\ m_3^* &= 5103 - (0 + 1276 + 816 + 191 + 2278) = 542; \\ m_4^* &= 5873 - (470 + 587 + 235 + 235 + 2996) = 1350; \\ m_5^* &= 26894 - (4746 + 9492 + 2531 + 2848 + 6724) = 553. \end{aligned} \quad (17)$$

Заданные величины в стоимостной форме продукции, идущей на накопление и экспорт по сельскому хозяйству (4800) и прочим отраслям материальной сферы (12000), и значения (15), (16), (17) могут быть представлены в виде стоимостного мультиресурсного баланса (табл. 3), в котором по первым пяти строкам отражается распределение по направлениям

использования продукции сельского хозяйства и прочих отраслей материальной сферы, ресурсов информационной, природной, трудовой сфер по первым пяти столбцам – формирование стоимостного состава продукции и ресурсов этих сфер. В данном балансе выполняются условия (9), (10). Также в нем расчетные показатели в стоимостном выражении по строкам корреспондируют с показателями мультиресурсного баланса в натурально-вещественной форме, рассмотренного в качестве условного примера в [4]. В чем можно легко убедиться с использованием (11).

Таблица 3

Виды продукции и ресурсов		Материальная сфера		Информационная сфера	Природная сфера	Трудовая сфера	Накопление и экспорт	Суммарная стоимость продукции и ресурсов
		Сельское хозяйство	Прочие отрасли материальной сферы					
Материальная сфера	Сельское хозяйство	533	2777	0	470	4746	4800	13326
	Прочие отрасли материальной сферы	1333	6172	1276	587	9492	12000	30860
Информационная сфера		533	988	816	235	2531	0	5103
Природная сфера		933	1666	191	235	2848	0	5873
Трудовая сфера		7551	7345	2278	2996	6724	0	26894
Чистый доход		2443	11912	542	1350	553	16800	0
Суммарная стоимость продукции и ресурсов		13326	30860	5103	5873	26894	0	82056

Выводы. В заключение отметим, что статическая матричная модель мультиресурсного баланса национальной экономики, отражаемая системами уравнений (7), (8), может быть использована при разработке динамической модели данного баланса, системно балансирующего процесс производства, использования и воспроизводства продукции и ресурсов материальной, информационной, природной, трудовой сфер по дискретным периодам (годам) перспективы. Актуальной в научном и практическом отношении является также разработка динамической модели данного баланса в недетерминированной постановке.

Весьма важной представляется также возможность расчета и использования ненулевых оценок на все виды используемых ресурсов материальной, информационной, природной и

трудовой сфер в системном анализе многовариантных расчетов по натуральному и стоимостному мультиресурсным балансам национальной экономики [5].

Литература

1. **Леонтьев В.В.** Экономическое эссе. – М. : Политиздат, 1990.
2. **Немчинов В.С.** Экономико-математические методы и модели. – М.: Наука, -1967. Т.3.
3. **Пастернак П.П.** Оценки на ресурсы в экономике. – СПб.: Проспект науки, 2009.
4. **Пастернак П.П.** Мультиресурсный матричный баланс национальной экономики // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015.– №41.– С. 171-177.
5. **Пастернак П.П.** Оценки на все используемые ресурсы в экономике (новое средство системного анализа экономических процессов в условиях нарастающего дефицита доступных в). – Германия. LAP Lambert Academic Publishing. - 2016.

Literatura

1. **Leontev V.V.** Ekonomicheskoe esse. – М. : Politizdat, 1990.
2. **Nemchinov V.S.** Ekonomiko-matematicheskie metody i modeli. – М.: Nauka, 1967. –Т.3.
3. **Pasternak P.P.** Ocenki na resursy v ekonomike. – SPb.: Prospekt nauki, 2009.
4. **Pasternak P.P.** Multiresursnyj matrichnyj balans nacionalnoj ekonomiki // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2015.-№41.-S 171-177.
5. **Pasternak. P.P.** Ocenki na vse ispolzuemye resursy v ekonomike (novoe sredstvo sistemnogo analiza ekonomicheskix processov v usloviyax narastayushhego deficita dostupnyx resursov). Germaniya. LAP Lambert Academic Publishing. - 2016.

УДК 33.330.46

Соискатель **А.Н. МАНИЛОВ**
(СПбГАУ, manilov_alex@mail.ru)

ОСОБЕННОСТИ РЕШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТРАНСПОРТНЫХ ЗАДАЧ РАЗМЕЩЕНИЯ С НЕЛИНЕЙНОЙ МИНИМИЗИРУЮЩЕЙ ФУНКЦИЕЙ ЗАТРАТ

Модель размещения, оптимум, линейное программирование, функция затрат

Типичный путь решения задач математического программирования – последовательное приближение к оптимуму, основанное на анализе и систематическом улучшении ряда последовательно получаемых вариантов. Например, отправляясь от некоторого исходного варианта решения, удовлетворяющего поставленным ограничениям, но не обязательно оптимального, и подвергая анализу «окрестность» этого решения, получают информацию о направлении возможного улучшения варианта, если улучшение возможно. На основе этой информации составляют новый вариант, который также подвергают анализу и улучшению. Процесс продолжают по циклу до тех пор, пока очередной анализ не показывает, что последний построенный вариант оптимален. Методы последовательного поиска экстремума разработаны для задач линейного и некоторых типов задач нелинейного программирования.

Цель исследования. Ранее были рассмотрены постановки двух основных однопродуктовых задач размещения производства, представляющие собой типовые транспортные задачи линейного программирования с некоторыми особенностями размещения машинно-технологических станций, основной функцией которых является ремонт сельскохозяйственной техники [1]. От обычных задач математического программирования

(для которых возможен ранее описанный поиск оптимума) задачи размещения отличаются особым видом функций затрат на производство $f_j(X_j)$. Эта целевая функция, как правило, является нелинейной, и решение задачи размещения требует учета определенных особенностей, которые будут рассмотрены в дальнейшем.

Материалы, методы и объекты исследования. В модели I [1] проблематика отраслевого планирования сведена к установлению оптимального сосредоточения однородного производства с учетом отличительных черт его формирования в отдельных пунктах и воздействия транспортной составляющей стоимости ремонта на пространственную организацию ремонтной базы. Как говорилось ранее [1], эта модель представляет интерес по двум соображениям.

Во-первых, численные технологии реализации более сложных моделей обуславливаются способностью реализации моделей вида I. Во-вторых, к разновидностям моделей I зачастую сводятся практические задачи, собственная оптимизация которых, как можно предполагать, никак значительно не влияет на оптимизацию ремонтной базы в целом.

Модель I относится к классу задач математического программирования, изучающего методы расчета оптимальных решений при наличии ограничений, налагаемых условиями, т.е. неравенствами.

Обозначим $g(X)$ удельные затраты на ремонт единицы продукции в предприятии с годовой мощностью X . В общем случае функция удельных затрат на производство для ремонтных предприятий может быть выражена уравнением:

$$g(X) = \alpha X^{-\beta} + \delta,$$

где $\alpha > 0$; $0 < \beta \leq 1$; $\delta \geq 0$ – коэффициенты, определяемые типом ремонтируемых объектов и условиями организации производства.

Затраты на программу X соответственно имеют вид:

$$f(X) = \alpha X^{1-\beta} + \delta X.$$

Функция $f(X)$ – выпукла вверх (j – номер предприятия) (рис. 1).

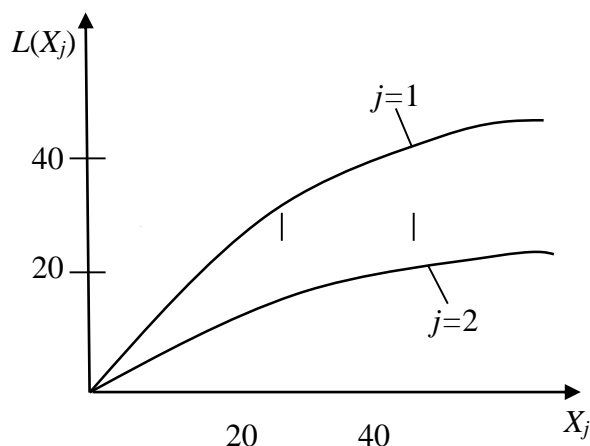


Рис. 1. Характер функции затрат в зависимости от программы предприятий

Характер возникающих проблем для случая, когда моделируемая система включает два предприятия и два потребителя, проиллюстрируем на графическом примере (рис. 2) [2].

На рисунке 2 X_1 и X_2 обозначают возможные мощности соответственно предприятий 1 и 2, обеспечивающих суммарный спрос потребителей в размере 60 единиц продукции в расчетном году. Кривые на графике показывают величину наименьших производственных L' , транспортных L'' и суммарных L затрат в системе при соответствующих значениях мощностей предприятий. Римскими цифрами обозначены характерные точки кривых, а именно точки, в которых кривые имеют наименьшие значения, и точки локальных минимумов, в окрестностях которых кривые возрастают.

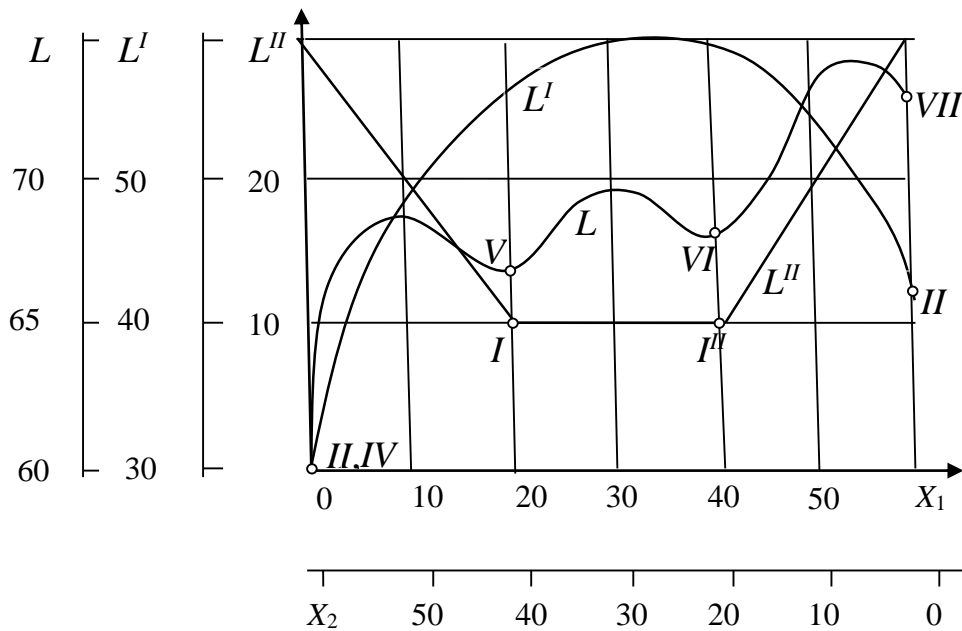


Рис. 2. Система двух предприятий и двух потребителей

Анализ рис. 2 показывает следующее:

- при решении подзадачи минимизация транспортных затрат L'' с помощью процедуры математического программирования, оптимум (точки на линии I–I'') будет достигнут через некоторое число итераций независимо от выбора начального плана;

- применение той же процедуры поиска оптимума кривой L'_n приведет в зависимости от выбора исходного плана либо в точку II, либо в точку III – точки локальных минимумов. При этом характерно, что локальные минимумы кривой производственных затрат находятся в точках, которым соответствует исключение из плана одного из пунктов производства. Для отыскания глобального оптимума этой подзадачи необходимо найти оба локальных минимума;

- исходная задача также имеет локальные минимумы, причем их количество равно количеству локальных минимумов подзадач минимизации L' и L'' (точки IV, V, VI, VII).

Таким образом, модель I является многоэкстремальной. Для ее решения можно с помощью методов математического программирования найти все локальные оптимумы и, сравнивая их, обнаружить глобальный оптимум. Верхней оценкой числа локальных оптимумов может служить количество различных способов закрепления m потребителей за n предприятиями, равное n^m .

Фактически число локальных оптимумов хотя и будет значительно меньше, но тем не менее составляет для реальных задач огромную величину.

При решении нелинейных задач поиск каждого локального оптимума представляет достаточно сложную проблему, решаемую, например, градиентными методами. Поэтому во всех случаях нелинейность устраняют. Для этого используют два пути: вариантную постановку задачи и аппроксимацию нелинейной функции затрат кусочно-линейной функцией:

Пример вариантной постановки задач – модель III. Пусть для нашего примера возможные мощности для обоих предприятий одинаковы и включают четыре типоразмера:

0; 20; 40 и 60.

Ясно, что среди всех возможных наборов мощностей двух предприятий, а именно: (0,0); (0,20); (0,40) и т. д., представляют интерес только наборы, обеспечивающие удовлетворение суммарного спроса потребителей, т. е. в нашем случае обеспечивающие суммарный ввод мощностей в размере не менее 60 единиц. Будем для простоты считать, что превышение

суммарной мощности над суммарным спросом не допускается. Практически такого превышения обычно избежать нельзя в силу некратности любой суммы типоразмеров мощностей и величины суммарного спроса. Тогда для решения задачи необходимо рассчитать величины L' и L'' для каждого из четырех допустимых наборов:

(0,60); (20,40); (40,20); (60,0).

Верхняя оценка количества возможных наборов мощностей при вариантной постановке определяется из выражения:

$$W = \prod_{j=1}^n R_j, \quad (1)$$

где R_j – количество возможных типоразмеров мощности по j -ому предприятию.

Для каждого рассматриваемого набора затраты на производство определяются однозначно. Они либо задаются заранее (для каждого варианта развития каждого предприятия), либо могут просчитываться в процессе решения для каждого рассматриваемого набора мощностей, причем этот расчет может производиться по любым сколько угодно сложным зависимостям, поскольку в процедуру оптимизации он, вообще говоря, не входит (если под этой процедурой будем понимать расчетную схему, типичную для математического программирования).

Для любого заданного набора мощностей w расчет величины необходимых, т. е. наименьших затрат на транспортировку объектов L'' производят путем решения специальной задачи:

$$\min L''_w = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} x_{ij} \quad (2)$$

при условиях

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \leq N_{jw} \quad (3)$$

(поставка объектов ремонта на j -ое предприятие не превосходит его мощности).

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \leq a_i \quad (4)$$

(баланс спроса и поставки объектов ремонта на все предприятия от i -ого потребителя);

$$x_{ij} \geq 0 \quad (5)$$

Здесь N_{jw} обозначена мощность j -ого предприятия, входящая в набор w мощностей предприятий.

Система выражений (2)-(5) – транспортная задача линейного программирования, решение которой не представляет существенных затруднений.

В некотором смысле можно считать, что каждый набор мощностей предприятий системы (в котором каждое предприятие представлено одним из допустимых типоразмеров мощности), представляет один локальный оптимум исходной задачи, поиск которого производится при решении линейной задачи (1)-(4).

Отметим, что для решения задачи размещения в вариантной постановке предложен ряд строгих методов поисков оптимума. При этом интенсивности использования вариантов развития предприятий Z'_j являются искомыми переменными (наряду с переменными x_{ij}). Но решение таких задач связано с так называемым целочисленным программированием, что влечет за собой излишнюю громоздкость задачи.

При существенном превышении суммарной мощности предприятий в w -ом наборе над суммарным спросом прикрепление потребителей к предприятиям можно производить с учетом различия в затратах на разных предприятиях. В этом случае целесообразно производственные затраты рассматривать как состоящие из двух частей: затраты $f'_j(N_{jw})$, определяемые вводимым типоразмером мощности предприятия и не зависящие от

использования этой мощности, и затраты, определяемые использованием мощности, т. е. фактическим объемом производства X_j . Последние для предприятия данной мощности N_{jw} можно принять заданными на единицу продукции – $g_j(N_{jw})$.

Тогда затраты на программу будут равны:

$$f_j(N_{jw}) = f'_j(N_{jw}) + g_j(N_{jw})X_j. \quad (6)$$

Для определения затрат по w -ому варианту размещения (набору мощностей) необходимо:

– рассчитать сумму затрат на производство, определяемых только вводом мощностей,

$$L'_w = \sum_{j=1}^n f'_j(N_{jw});$$

– определить загрузку предприятий и прикрепление к ним потребителей, минимизирующих суммарные затраты на производство (зависящие от использования мощностей) и перевозки,

$$L'_w = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} x_{ij} + \sum_{j=1}^n g_j(N_{jw}) X_j = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n [C_{ij} + g_j(N_{jw})] x_{ij} \quad (7)$$

или, обозначая

$$C_{ij} + g_j(N_{jw}) = C_{ij}^w,$$

минимизировать

$$L'_w = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij}^w x_{ij}. \quad (8)$$

при условиях (1)-(4).

С формальной точки зрения эта задача эквивалентна задаче (2)-(5), отличаясь процедурой формирования затрат C_{ij}^w .

Под поиском локального оптимума понимается процедура прикрепления потребителей к данному набору мощностей предприятий, т.е. можно считать, что в набор w каждое предприятие входит с некоторой однозначно определенной мощностью (вариантом развития). Часть из этих мощностей – нулевые, остальные, т.е. ненулевые, мощности собственно и определяют вошедшие в данный набор w предприятия. Тогда можно резюмировать следующее: при условии, что варианты развития предприятий заданы дискретно, т. е. отдельными величинами мощностей, решение задачи сводится к последовательному просчету задач типа транспортной для каждого допустимого набора мощностей всех предприятий – по одной задаче для каждого набора. Если результаты прикрепления потребителей к предприятиям (проводимого при решении транспортной задачи) обеспечивают относительно полную загрузку мощностей предприятий, иными словами, если транспортная задача является закрытой, то величина производственно-транспортных затрат по варианту размещения w определяется величиной функционала оптимального плана транспортной задачи. В противном случае, т.е. если допустима значительная недогрузка номинальных мощностей предприятий (мощностей, включаемых в данный набор w), величина производственно-транспортных издержек по варианту определяется путем суммирования двух величин, из которых первая – суммарные затраты на ввод производственных мощностей $N_{1w}, N_{2w}, \dots, N_{nw}$, а вторая – результат решения транспортной задачи с производственно-транспортными показателями связи.

Все сказанное полностью можно отнести к тому случаю, когда нелинейную функцию затрат на производство $f(X)$ приближенно заменяют (аппроксимируют) кусочно-линейной функцией.

Так, для рассмотренного выше примера функции $f_j(X_j)$ могут быть, например, аппроксимированы двумя отрезками на интервалах $(0, 20)$ и $(20, 60)$ (рис. 3). Если теперь зафиксировать для каждого предприятия некоторый интервал, которому соответствует один участок ломаной, то получим задачу, весьма близкую рассмотренным, для решения которой потребуется суммировать по всем предприятиям затраты l_{jw} и решить транспортную задачу с показателями связи: $C'_{ij} = C_{jw} + C_{ij}$, где $C_{jw} = \text{tg } \alpha$ (α – угол наклона w -ого отрезка функции $f_j(X_j)$ к оси абсцисс, l_{jw} – значение $f_j(X_j)$ в точке пересечения этого отрезка с осью ординат).

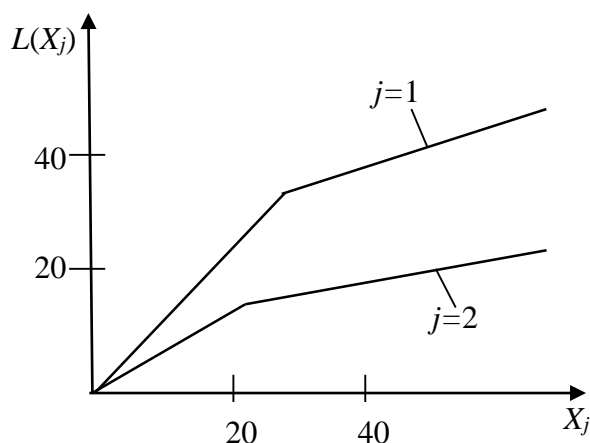


Рис. 3. Аппроксимация функции затрат отрезками

Возможно, количество наборов отрезков мощностей (и, следовательно, задач типа (3)-(6) равно $\prod_{j=1}^n P_j$, где P_j – количество отрезков.

Частным случаем кусочно-линейной аппроксимации функции производственных затрат можно считать использование функций с условно-постоянной частью затрат вида:

$$f_j(X_j) = A_j + B_j X_j,$$

где A_j и B_j – постоянные. Здесь каждому j соответствуют два возможных состояния:

$$X_j = 0, f_j(X_j) = 0;$$

$$X_j > 0, f_j(X_j) = A_j + B_j X_j.$$

Количество возможных линейных задач равно 2^n .

Результаты исследования. Выше было отмечено, что решение многоэкстремальной нелинейной задачи сводится к решению чрезвычайно большого количества линейных задач. Для оценки количества возможных вариантов размещения при вариантной постановке задачи рассмотрим следующий пример [3]:

В одной из областей ремонтный фонд двигателей на определенный год составляет 27,5 тыс. шт. Ремонт могли производить в 14 возможных пунктах со следующими (одинаковыми для всех) вариантами развития: 0; 3; 6; 9 и 12 тыс. рем. в год, т. е. при пяти возможных вариантах развития по каждому предприятию. Общее количество комбинаций мощностей (одни и те же мощности, но на разных предприятиях составляют разные варианты размещения) равно $5^{14} \approx 6,1 \cdot 10^9$, т. е. свыше 6 млрд. Допустимыми вариантами можно считать наборы, суммарная мощность предприятий которых не превышает 30 тыс. ремонтов в год и не меньше суммарного спроса, т. е. 27,5 тыс. ремонтов.

Общее количество допустимых вариантов размещения для этой задачи составляет свыше 1,5 млн. Просчет такого количества вариантов слишком велик. Для уменьшения объема

расчетов могут быть использованы два пути. Первый из них – «итеративный подход» – использует приближенную процедуру, напоминающую типовую процедуру решения задач линейного программирования. Ее достоинством является весьма быстрая сходимость, т.е. получение решения через короткое число итераций. Результат решения – некоторый оптимальный (в смысле применения данной процедуры решения) план размещения.

Второй путь решения задачи – использование комбинаторных переборов при использовании ряда точных и приближенных методов для сокращения количества рассматриваемых вариантов. Комбинаторный подход обычно связан со значительным объемом расчетов, поэтому для больших задач его использование затруднено. Достоинством этого алгоритма является получение не одного, а серии лучших вариантов размещения.

Выводы. Как показал опыт расчетов по размещению производства, обычно имеется большое количество вариантов, незначительно отличающихся от оптимального по величине затрат, но существенно различающихся по таким показателям, как используемые пункты производства, мощности предприятий в отдельных пунктах и даже количество предприятий с ненулевыми объемами производства. Поэтому результатом решения задачи размещения целесообразно считать серию лучших вариантов, представляемую в распоряжение лиц, принимающих окончательное решение о плане перспективного развития системы. Последние при принятии решений наряду с результатами расчетов обычно используют определенную внемоделную качественную информацию.

Литература

1. **Манилов А.Н.** Модель размещения и специализации пунктов восстановления сельскохозяйственной техники// Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2008. – №9. – С. 91–94.
2. **Лившин Н.И.** К вопросу об оптимизации размещения производства // Труды ГОСНИТИ. Т. 13. – М.: БТИ ГОСНИТИ, 1968. – 264 с.
3. **Оптимальное размещение** ремонтных предприятий одинаковой специализации (Применение математических методов в организации ремонта и технического обслуживания машин. Вып.2. – М.: БТИ ГОСНИТИ, 1968. – 75 с.
4. **Власов М.П., Шимко П.Д.,** Моделирование экономических процессов // – Ростов н/Д : Феникс, 2005. – 409 с.
5. **Гераськин М.И., Клентак Л.С** Линейное программирование. Выполнение расчетов в табличном процессоре Excel: Учеб. пособие – Самара: Изд-во СГАУ 2012. – 148 с.

Literatura

1. **Manilov A.N.** Model' razmeshcheniya i specializacii punktov vosstanovleniya sel'skohozyajstvennoj tekhniki// Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2008. – №9. – S. 91–94.
2. **Livshin N.I.** K voprosu ob optimizacii razmeshcheniya proizvodstva// Trudy GOSNITI. T. 13. – M: BТИ GOSNITI, 1968. – 264 s.
3. **Optimal'noe razmeshchenie** remontnyh predpriyatij odinakovoj specializacii (Primenenie matematicheskikh metodov v organizacii remonta i tekhnicheskogo obsluzhivaniya mashin. Vyp.2. – М.: BТИ GOSNITI, 1968. – 75 s.
4. **Vlasov M.P., . SHimko P.D.** Modelirovanie ehkonomicheskikh processov // M. P. Vlasov., – Rostov n/D : Feniks, 2005. –409 s.
5. **Geras'kin M.I., Klentak L.S.** Linejnoe programmirovanie. Vypolnenie raschetov v tablichnom processore Excel: ucheb. Posobie. – Samara: Izd-vo Samar, gos. aehrokosm, un-ta, 2012. – 148 s.

Доктор с.-х. наук **А.М. СПИРИДОНОВ**
(СПбГАУ, anatoij-spiridonov@yandex.ru)
Канд. экон. наук **П.Г. НИКОЛЕНКО**
(Филиал ГБОУ ВО «Нижегородский
инженерно-экономический университет»,
polinanikolenko59@mail.ru)

СЕМЕНОВОДСТВО КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА

Семеноводство, сорт, селекционный процесс, сортомена, сортообновление, зерновые культуры

В сельскохозяйственном производстве при решении вопросов импортозамещения приоритетное значение имеет семеноводство отечественных сортов зерновых и других сельскохозяйственных культур. При рассмотрении проблем семеноводства целесообразным считаем уточнение значений следующих терминов:

- семеноведение – составная часть растениеводства, изучающая строение, развитие и жизнь семян на материнском растении, требования их к факторам среды, состояния их от уборки до образования всходов после посева, технологию высококачественных семян, способы их подготовки к хранению, посеву и методы оценки качества;
- зерноведение – раздел науки о зерне как объекте хранения и переработки, оно обслуживает элеваторную, мукомольную, крупяную, комбикормовую, хлебопекарную и другие отрасли пищевой промышленности;
- семеноводство – это растениеводческая отрасль, занимающаяся размножением высококачественных сортовых семян [1];
- семеноводство – отрасль растениеводства, в задачу которой входит размножение семян районированных и перспективных сортов и гибридов в количествах, необходимых для производства при сохранении или даже при улучшении их высоких семенных, сортовых и урожайных качеств.

Приоритетными задачами семеноводства являются: устойчивое производство и стабильное обеспечение организаций качественными семенами, реконструкция материально-технической базы семеноводства, активизация рынка семян высших репродукций. Один из основных способов борьбы с ухудшением качества семян в условиях зернового производства – сортообновление, т. е. замена ухудшившихся сортовые и биологические качества семян лучшими семенами того же сорта.

Элитные семена, или элита – это лучшие по своим качествам семена. Опытные учреждения областей и регионов обязаны выращивать элиту всех районированных в зоне их деятельности сортов независимо от того, являются ли они оригиналами (авторами) этих сортов или нет. Объем производства по каждому сорту определяется планом - заказом на элитные семена. План - заказ составляется областным управлением сельского хозяйства совместно с научно - исследовательскими учреждениями по каждой культуре и каждому сорту [2].

Цель исследования. Изучить теоретические и практические аспекты повышения эффективности производства зерна за счёт семеноводства отечественных сортов зерновых культур.

Материалы, методы и объекты исследования. Изучение последовательно этапам селекционного процесса факторов повышения результативности селекционного процесса и семеноводства отечественных сортов зерновых культур, анализ статистических данных по районированию сортов в динамике за последние годы. Установление наиболее ответственных звеньев селекционно-семеноводческой работы с целью активного воздействия на них и повышения эффективности.

Результаты исследования. Вся селекционно-семеноводческая деятельность в растениеводстве делится на две крупных составляющих: выведение сорта (селекционный процесс) и размножение сортовых семян (семеноводство). Важно представить селекционный

процесс, под которым понимается совокупность операций, выполняемых в определенной последовательности с целью выведения сортов (гибридов) сельскохозяйственных растений. Каждый цикл селекционного процесса (от начала работы по выведению сорта до ее завершения) включает три этапа: создание популяции для отбора, отбор элитных растений, испытание их потомств. В специальных программах эта схема может видоизменяться [3]. Упрощенно схему селекционного процесса зерновых и зернобобовых культур можно представить этапами (табл.1).

Таблица 1. Принципиальная схема селекционного процесса

I-й этап селекции	II-й этап селекции	III-й этап селекции
Коллекция семян зерновых культур (К) Питомник гибридизации (ПГ) (F1 – гибриды первого поколения) Гибридный питомник	Гибриды второго поколения (F2-Fn)	Селекционный питомник (СП) Контрольный питомник (КП) Предварительное сортоиспытание (ПСИ) Конкурсное (государственное) сортоиспытание (КСИ) параллельно с ним осуществляется экологическое сортоиспытание

Планирование селекционного процесса зерновых культур включает этапы [3]:

1. Определение основных способов работы с селекционным материалом:
 - характера изучения коллекционного материала;
 - способов создания популяций и численности популяций, создаваемых различными способами, способов работы с популяциями;
 - способа отбора (отбор растений, колосьев).
2. Определение схемы селекционного процесса – числа его звеньев и их назначения, места (поля), где они будут размещаться.
3. Определение технических данных делянок в питомниках и сортоиспытаниях: длины, числа рядков в делянке, ширины междурядий, межполосных (межярусных) дорожек.
4. Определение объема скрещиваний (или других приемов создания популяций), объема популяций и отборов из них, питомников и сортоиспытаний (число образцов в них), примерного процента браковки в разных звеньях.
5. Определение системы наблюдений, оценок и учетов.

Таблица 2. Данные для планирования селекционного процесса при работе с яровой пшеницей [3]

Звено	Норма высева	Коэффициент размножения	Способ посева, посевной аппарат, марка сеялки	Площадь делянки, м ²	Про-цент брако-вки
Коллекция	50-80 шт./м	15-25	СП-1, СКС-6-10 (кассеты)	1-2	20-50 ежегодн о

Питомник гибридации	30-50 шт./м		Вручную под линейку, СР-1	Зависит от объема гибридации	-
F ₁ (первое поколение)	10-20 шт./м	50-80	Вручную под линейку, хлопущка, СР-1	Зависит от числа гибридных семян	5-20
F ₂ (второе поколение) и последующие поколения	50-80 шт./м	15-20	СР-1, СКС-6-10, СН-10Ц	Зависит от количества посевного материала и объема популяции, необходимого для отбора	5-20
Селекционный питомник 1-го года	20-50 шт./м	20-30	Вручную под линейку, хлопущка	0,15-0,4	90-95
Селекционный питомник 2-го года	50-60 шт./м	15-25	СР-1, СКС-6-10 (кассеты)	1-2	80-85
Контрольный питомник	4,5-5 млн. шт./га	10-15	СР-1, СКС-6-10, СН-10Ц	2-4	70-80
Предварительное сортоиспытание	5-6 млн. шт./га	10-15	СКС-6-10, СН-10Ц	10-20	60-75
Конкурсное сортоиспытание (экологическое сопровождение)	5-6 млн. шт./га	10-15	СКС-6-10, СН-10Ц	25 (при шестикратной повторности) 50 (при четырехкратной повторности)	50-75

Любой селекционный процесс имеет специфику: высокие трудозатраты, отсутствие полного комплекта технических селекционных средств. Селекционный процесс – это движущее начало в сортообновлении зернового хозяйства, включающий прежде всего всемирный генетический банк семян (коллекции разного рода), питомник гибридации, селекционные питомники, контрольный питомник, предварительное сортоиспытание, конкурсное сортоиспытание с экологическим сопровождением, ведущим к селекционным достижениям. В табл. 2 представлены данные примера для планирования селекционного процесса.

Селекционный процесс предполагает принятие управленческих решений по оснащению госсортоучастков (ГСУ) новыми техническими средствами. В современных условиях селекционная работа в ведущих научных учреждениях ведется с целью получения принципиально нового материала с использованием оригинальных методов генетики и селекции, оценки отбора растений отдаленных скрещиваний, геной и клеточной инженерии и других методов и приемов улучшения сельскохозяйственных культур. Высокая эффективность работ селекционных организаций подтверждается данными государственной комиссии по сортоиспытанию и охране селекционных достижений в РФ. Авторами выполнен анализ регистрации в Госреестрах селекционных достижений видов пшеницы за 6 лет (табл. 3 и 4).

Таблица 3. Количество видов пшеницы, зарегистрированных в Госреестре селекционных достижений РФ (2010-2012гг.) [2]

Название культуры	2010 г.			2011 г.			2012 г.		
	всего	но-вых	охраняемых	всего	но-вых	охраняемых	всего	но-вых	охраняемых
Пшеница мягкая озимая (Triticum aestivum L.)	208	17	143	215	20	151	227	14	163
Пшеница мягкая яровая (Triticum aestivum L.)	177	9	123	178	7	114	186	13	118

Пшеница полба (<i>Triticum turqিদum</i> L. subsp.dicoccum (Schran ex Schubl.) Thell)	1	-	1	1	-	1	2	1	2
Пшеница твердая озимая (<i>Triticum durum</i> Desf.)	17	-	10	18	1	10	18	1	12
Пшеница твердая яровая (<i>Triticum durum</i> Desf.)	41	-	29	42	1	30	41	3	29
Пшеница тургидная (<i>Triticum turqিদum</i> L. subsp. turqিদum)	3	-	-	2	-	-	2	-	-
Итого	408	26	307	457	29	307	477	32	325

Таблица 4. Количество видов пшеницы, зарегистрированных в Госреестре селекционных достижений РФ (2013-2015 гг.)

Название культуры	2013 г.			2014 г.			2015 г.		
	всего	но-вых	охраня-емых	всего	новых	охраня-емых	всего	но-вых	охраня-емых
Пшеница мягкая озимая (<i>Triticum aestivum</i> L.)	240	14	174	254	17	173	294	42	182
Пшеница мягкая яровая (<i>Triticum aestivum</i> L.)	189	7	124	193	10	127	205	15	138
Пшеница полба (<i>Triticum turqিদum</i> L. subsp.dicoccum (Schran ex Schubl.) Thell)	2	-	2	2	-	2	2	-	2
Пшеница твердая озимая (<i>Triticum durum</i> Desf.)	19	1	11	19	2	13	25	6	15
Пшеница твердая яровая (<i>Triticum durum</i> Desf.)	42	1	28	41	3	29	43	2	29
Пшеница тургидная (<i>Triticum turqিদum</i> L. subsp. turqিদum)	2	-	-	2	-	-	2	-	-
Пшеница шарозерная озимая (<i>Triticum aestivum</i> L.subsp. sphaerjccuv (Percival) Mackey)	1	-	1	2	-	2	3	1	2
Итого	495	23	340	513	32	346	574	66	368

Регистрация зерновых и зернобобовых культур в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию, выступает важным элементом при районировании и внедрении новых сортов. По результатам данных селекционных достижений по видам пшеницы (2010–2015 гг.), разрешенных к использованию в организациях АПК РФ, составлены наглядные диаграммы по новым и охраняемым сортам и гибридам (рис.1 и 2).

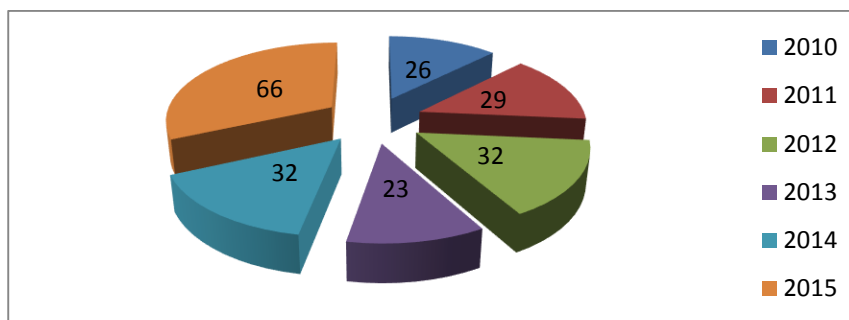


Рис. 1. Количество новых сортов пшеницы различных видов, зарегистрированных в Госреестре селекционных достижений РФ в 2010-2015 гг.

Как видно на рис. 1, в 2013 году было отмечено минимальное количество (23) новых сортов (гибридов) по всем видам пшеницы, а максимальное количество – в 2015 году, их количество увеличилось в 2,9 раза, что говорит о положительной динамике в сортообновлении данного вида культуры.

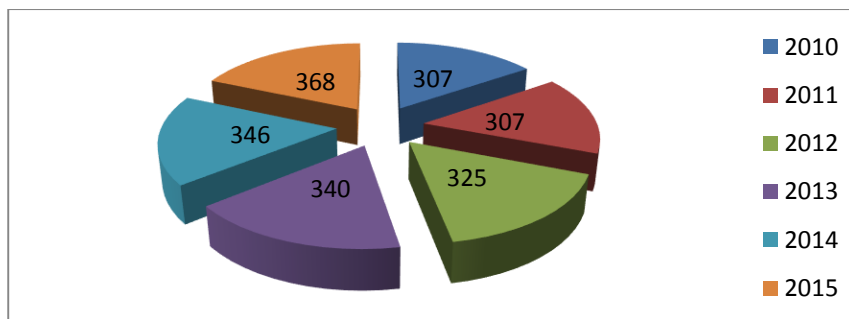


Рис. 2. Количество охраняемых сортов пшеницы различных видов, зарегистрированных в Госреестре селекционных достижений РФ в 2010-2015 гг.

Как видно на рис. 2, в течение анализируемого периода наблюдается постепенное увеличение количества охраняемых сортов пшеницы по видам. Авторы исследования солидарны с А.В. Гуревой, которая считает, что исследование российских научных учреждений Россельхозакадемии направлены на разработку ресурсосберегающих, экологически безопасных и экономически эффективных технологий возделывания зерновых культур на основе мобилизации генетических ресурсов растений, использования методов молекулярной генетики в селекции новых сортов, конструирования адаптивных агроэкосистем и агроландшафтов, развития и стабилизации семеноводства в различных природно-экономических зонах России в условиях глобального и локального изменения климата [4].

В настоящее время в РФ насчитывается свыше 560 госсортоучастков, многие из них работают на базе хозяйств. При сортоиспытании идет жесткая выбраковка по международной признанной методике и выверенным стандартам. В Российской Федерации Закон о селекционных достижениях разрабатывался на основе аналогичного закона, действующего в Германии. Сейчас РФ является членом Международного Союза по охране новых сортов растений, именно по его методике проводятся испытания сортов на отличимость, однородность, стабильность и хозяйственную полезность. На сегодняшний день Закон отменен, и с этим приходится считаться. При ликвидации службы селекционеры не смогут контролировать качество семян и распространение сортов и гибридов, при этом может исчезнуть обязательная сертификация семенного материала, что приведет к распространению в РФ сортов низкого качества, не приспособленных к почвенно-климатическим условиям. Бесконтрольный ввоз неизученных зарубежных сортов приведет к массовому

распространению генетически модифицированных сортов, влияние которых на человека не до конца исследовано. В настоящее время российские сорта в развитых странах используются в качестве доноров при выведении сортов. При выпадении России из мирового селекционного процесса возникнут проблемы в мировой селекции, ведь в связи с глобальным потеплением нужны будут более засухоустойчивые сорта [5].

Законодательная селекционная инфраструктура и учетная стратегия селекционных достижений – главнейший инструментальный совершенствования семеноводства. Государственный реестр селекционных достижений – систематизированный свод документированной информации о сортах растений, зарегистрированных в Российской Федерации. В этом документе регистрируют результат творческой интеллектуальной деятельности в области создания биологически новых объектов с определенными свойствами.

Сорт – это биологическое средство производства, технология и сорт тесно взаимосвязано. От технологического процесса требуется раскрыть потенциал продуктивности сорта и компенсировать те негативные свойства, которые по каким – либо причинам не были устранены в ходе селекции. Сорт должен быть технологичным, а его генотип обеспечивать достаточную степень надежности и защищенности от неблагоприятного воздействия биотических и абиотических факторов среды [6].

Экологическая устойчивость культивируемых сортов – важнейшее, а нередко и главное условие реализации их потенциальной продуктивности. Урожайность отражает и интегрирует действие всех факторов, оказывающих влияние на растения во время их развития, а ее величина всегда является результатом компромисса между продуктивностью и устойчивостью [7].

Для сельскохозяйственных организаций определение удельного веса различных сортов в производстве сложный и мало изученный процесс. Здесь нельзя подходить шаблонно, а должен быть надлежащий агрономический и хозяйственный расчет для конкретной почвенно-климатической зоны, района и даже отдельного хозяйства, отделения, бригады с учетом почвенных, агротехнических, производственных возможностей и других факторов [7].

Ряд аграриев отмечают, что с 2008 года Закон о селекционных достижениях утратил силу. Это представляет серьезную опасность для продовольственной безопасности нашей страны и может свидетельствовать об исключении России из мирового селекционного процесса. Патенты будут выдаваться любому селекционеру на любое селекционное достижение, признанное новым. И никто, даже сам патентообладатель, не в состоянии будет определить, чем же хороши эти семена.

Согласно новым правилам, отныне нужны лишь испытания на отличимость, однородность и стабильность, что будет подтверждать только новизну сорта, этого будет достаточно для включения его в Госреестр. Ранее сорта изучались на морозостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к вредителям и болезням, полеганию, осыпанию, прорастанию на корню и отзывчивость к минеральным удобрениям, проверялась реакция сорта на пестициды. В центре внимания находились урожайность и качество получаемой продукции. У зерновых определялись урожайность и качество получаемой продукции, количество клейковины [5]. Изучение сортов по значительному количеству признаков является испытанием на хозяйственную полезность. Имея длительную историю по сортоиспытаниям, РФ могла бы стать авангардом в семеноведении зерновых культур.

Авторами отмечена тенденция уменьшения ряда показателей в зерновом сортоиспытании в 2014 г. по сравнению с 2010 годом: сокращение сортоопытов – на 1,5 %; снижение изучения сортов зерновых культур – на 5,3%. От наличия и качества посевного материала зависит устойчивость работы всего аграрного комплекса. Поэтому вопросы семеноводства сельскохозяйственных культур, внедрение новых сортов и гибридов в производство приобретает все большую актуальность. Тем не менее в труднейших условиях уделяется должное внимание вопросам селекции и сортообновления. Проводится анализ высеваемых сортов полевых культур. Важным направлением развития АПК РФ становится диверсификация растениеводческой отрасли, которая способствует расширению

ассортимента возделываемых зерновых культур и сортов. Но производителям зерна в РФ достаточно трудно выбрать подходящий сорт зерновых культур, поскольку цены на сортовые и элитные семена достаточно высоки и технология их возделывания требует особых технологий, технического оснащения, субсидирования и государственной поддержки.

Расширение продажи семян по рыночным ценам с учетом их сортовых и посевных качеств, спроса и предложения на них со временем создаст экономическую основу для перевода семеноводства на новый технический и технологический уровень ведения растениеводческой отрасли. Только таким способом можно преодолеть многочисленные территориальные и организационно-хозяйственные барьеры и ограничения на пути внедрения нового сорта в зерновое производство, «заставить» семеноводческие хозяйства производить семена тех сортов и в том объеме, которые необходимы их потребителям, а также снизить риски в семеноводстве, повысить его доходность. Для этого необходимо совершенствовать сложившееся нормативное правовое обеспечение селекции и семеноводства зерновых культур по следующим основным направлениям:

- развитие эффективного государственно-частного партнерства, запрещение бесконтрольной приватизации и продажи опытных, учебных и экспериментальных хозяйств, обеспечивающих производство основной массы семян высших репродукций;

- ужесточение требований к ввозимым на территорию страны семенам, в частности, предусмотрев документацию, удостоверяющую их сортовые и посевные качества и включающую фитосанитарный сертификат;

- снижение рисков в семеноводстве на основе страхования за счет сокращения рисков на предприятии и разделения рисков с другими хозяйствующими субъектами [8]. Таким образом, создание сорта зерновых и зернобобовых культур – длительный процесс, в среднем он составляет 7-10 лет, около 3 лет проходит его Государственное сортоиспытание. Любой сорт – это результат селекционной работы в определенном технологическом укладе. И только за счет продуманной стратегии селекции и семеноводства его субсидитарной поддержки со стороны Правительства РФ и региона, адекватных цен можно выровнять условия производства и реализации зерна и семян, решить и ряд других неотложных вопросов развития зернового хозяйства и семеноводства.

Первоочередной мерой поддержки зернового хозяйства должна стать стратегия государственного регулирования системы семеноводства в условиях инновационного развития зернового производства. В качестве направлений государственного регулирования можно выделить следующие направления:

- совершенствование нормативно-правовой инфраструктуры в сфере семеноводства, зернового производства, рынка зерна и семян;

- разработка и реализация целевых программ развития системы семеноводства на основе государственно-частного инвестирования научных исследований и производства семян;

- административно-организационное регулирование посредством развития системы стандартизации, сертификации, лицензирования, контрольно-семеноводческой деятельности, карантинной службы;

- изменение налоговой политики в сторону льготного налогообложения инвесторов, а также семеноводческих организаций или освобождения на определенный период от уплаты налогов с направлением освободившихся средств на обновление материально-технической базы (покупку селекционной техники и оборудования);

- финансовая поддержка селекционных учреждений в виде компенсации затрат на производство оригинальных и элитных семян;

- бюджетная поддержка посредством субсидирования семеноводческим организациям части затрат на погашение кредитов, приобретение специализированной техники и оборудования для государственных сорто-участков, а также компенсации затрат на производство и закупку семян, удобрений и средств защиты растений;

– управление рисками через страхование посевов, проведение интервенций, залоговых операций, формирование государственного заказа на семена высших репродукций и создание страховых фондов семян.

Усиливающим мероприятием повышения экономической эффективности в зерновом производстве может стать активизация в АПК образовательной селекционной инфраструктуры, которая будет формировать отряд селекционеров и экспертов – апробаторов зерновых и зернобобовых культур для ГСУ агроклиматических зон региона. Сортообновление является платформой повышения качества и обеспечения безопасности зерна и продуктов его переработки.

Авторы работы предлагают внедрить комплексную систему устойчивого развития семеноводства регионов. Цель комплексной системы – увеличение средней урожайности зерновых и зернобобовых культур за счет совершенствования системы семеноводства.

Задачи устойчивого развития семеноводства:

1. Установление единой сортовой стратегии в госсортоучастках и своевременное внедрение в организациях АПК сортосмен и сортообновлений.
2. Определение объемов производства элитных семян, первой и второй репродукции зерновых и зернобобовых культур.
3. Определение хозяйств в агроклиматических зонах регионов (области) для производства элитных семян, первых и вторых репродукций по культурам и сортам.
4. Внедрение системы семеноводства в хозяйственную деятельность организаций.
5. Разработка мероприятий организационно-экономической поддержки системы селекции и семеноводства.

Для достижения цели программы и поставленных задач необходимо:

- поддерживать научно-обоснованную норму посевных площадей, засеваемых элитными семенами (выдерживать норматив семенников колосовых культур – 15% от общей площади);
- создать условия приобретения элитных семян зерновых и зернобобовых культур для организаций всех организационно-правовых форм;
- предоставлять базовые субсидии организациям АПК на каждый гектар семеноводческих посевов;
- совершенствовать образовательную инфраструктуру по селекции и семеноводству через подготовку в рамках магистратуры и аспирантуры целевых селекционеров и семеноводов, активизацию обучения селекционеров и экспертов-апробаторов зерновых и зернобобовых культур.

Наиболее действенным механизмом влияния на успешность возделывания зерновых и зернобобовых культур является состояние селекционно-семеноводческой сферы, обеспечивающей создание новых сортов, отвечающих потребностям производства и необходимый уровень сортообновления и сортосмены.

Главная стратегия устойчивого развития семеноводства регионов опирается на концепцию Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, которая обозначила направления работы селекции и семеноводства до 2020 года, реализация которой позволит обеспечить субъекты хозяйствования АПК качественными сортовыми семенами основных сельскохозяйственных культур отечественного производства не менее 75% от потребности, повысить потенциал продуктивности сортов и гибридов к 2020 г. на 25–30%, обновить материально-техническую базу селекции не менее чем на 90 % и семеноводства – не менее чем на 50%.

Выводы. Решение проблем импортозамещения при возделывании зерновых культур является сложной задачей современного сельскохозяйственного производства, требующей поэтапного решения. Каждое звено селекционного процесса, начиная с выбора методов селекции и заканчивая оформлением прав на выведенный сорт, определяет эффективность дальнейшей судьбы сорта в производстве. Семеноводство отечественных сортов зерновых культур должно способствовать приоритетному выбору производителя. Для оптимизации

семеноводческой работы по зерновым культурам в стране нужны не только директивы, конкретный план работ с закрепленными исполнителями и достойное финансовое обеспечение работ. Чётко работающий взаимоувязанный механизм селекционно-семеноводческой работы предопределяет гарантированный экономический эффект той или иной сельскохозяйственной культуры.

Литература

1. **Лукина Е.А.** Семеноведение и семенной контроль: Учеб. пособие / Под ред. В.А. Федотова.– Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2012. – 262 с.
2. **Государственный реестр** селекционных достижений, допущенных к использованию (официальное издание). Том 1. Сорты растений / В.В. Шмаль // ФГУ «Государственная комиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений». – М. 2010, 2011, 2012, 2013.
3. **Коновалов Ю.Б., Березкин А.Н., Долгодворова Л.И.** и др. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур. – М.: Агропромиздат, 1987. – 367 с.
4. **Гуреева А.В.** Результаты координации научных исследований зерновых культур (обзор) / Зерновое хозяйство России. – 2010. – №4(10) – С.33 – 36.
5. **Забашта А.** Ибо не ведают, что творят // «Агро-Партнер».– М.– 2008.– №2 – С.14–15.
6. **Концепция** долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662-р).
7. **Алтухов А., Нечаев В.** Организационно-экономические проблемы улучшения семеноводства зерновых культур // Экономика сельского хозяйства России. – 2010.– №7.– С. 33 – 46.
8. **Терехов М.Б.** Яровая пшеница: Монография. – Нижний Новгород, 2000. – 180 с.

Literatura

1. **Lukina E. A.** Semenovedenie i semennoi kontrol: Uchebnoe posobie / pod red. V. A. Fedotova.– Vronezh: FGBOU VPO Voronezhskij GAU, 2012. – 262 s.
2. **Gosudarstvennyi reestr** selekzionnih dastishenij, dapushennih k ispolsovaniju (officialnoe isdanie). Tom Sorta rastenij / V. V. Schmal // FGU "Gosudarstvennaja komossija RF po ispytaniju i ohrane selectionnih dostishenij": M. - 2010, 2011, 2012, 2013.
3. **Konovalov Y.B.,** Berezkin, A. N., Dolgodvorova, L. I., i dr. Praktikum po selekzii i semenovodstvu polevyh kultur. M.: Agropromizdat, 1987. – 367 s.
4. **Gureeva A. V.** Resultaty koordinatii nauchnih issledovanij sernovyh kultur (obsor) / Sernovoe hosjaistvo Rssii. – 2010. – №4(10) – s. 33 – 36.
5. **Zabashta A.** Ibo ne vedajut, chto tvorjat / "Agro-Partner". M.– 2008.– N. 2 – S. 14–15.
6. **Concepcija** dolgosrochnogo sozialno-ekonomicheskogo rasvitija Rissiiskoi Federacii na period do 2020 goda (urverzhdena rasporejasheniem Pravitelstva RF ot 17.11. 2008 No. 1662-R).
7. **Altuhov A.,** Nechaev V. Organizasionno-ekonomocheskie problem uluchschenija semenovodstva sernovyh kultur / Ekonomika selskogo hosjaistva Rossii. – 2010. – No. 7.– S. 33 – 46.
8. **Terehov M. B.** Jarovaja pscheniza: monografija. – Nizhny Novgorod, 2000. – 180 s.

УДК 349.4 : 349.6

Соискатель **М.В. ФЕДОРОВ**
(СПбГАУ, ajax8800@mail.ru)
Соискатель **А.В. ТЕРЕНТЬЕВ**
(СПбГАУ, ajax8800@mail.ru)
Соискатель **А.С. СОЛОВЬЕВА**
(СПбГАУ, ajax8800@mail.ru)

**ОСНОВА РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗОПАСНОЙ ПИЩЕВОЙ
ПРОДУКЦИИ В СТРАНАХ ЕАЭС: ПРАВОВЫЕ ПРИНЦИПЫ**

Правовое регулирование, продовольственное сырье, сельское хозяйство, пищевая продукция, продовольственная безопасность

Вопрос обеспечения безопасности производства пищевых продуктов остается открытым и сегодня, когда Россия уже не первый год принимает участие в работе ВТО, а также занимает одну из основных позиций по обеспечению безопасности производства и реализации пищевых продуктов в ЕАЭС.

Администрирование производства продуктов питания – важное направление в деятельности государства, в основе которой должны быть заложены принципы правового регулирования. Эти полномочия не могут быть переданы в частные руки, но управление в данной сфере должно осуществляться при активном участии предприятий и граждан, которые осуществляют непосредственную деятельность в сфере производства, переработки, реализации и потребления продуктов питания. Это позволит наиболее объективно оценивать ситуацию и выявлять сильные и слабые стороны не только в обеспечении безопасности продуктов питания, но и даст возможность учитывать мнения предприятий и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих производство и реализацию данной продукции, ведь именно они, проводя различные маркетинговые исследования, знают лучше всего настроение покупателя, его пожелания и требования. Что в совокупности обеспечит наибольшее взаимодействие между государственными органами, предприятиями и гражданами.

Цель исследования. Изучение вопроса, обеспечения безопасности пищевой продукции. Поскольку основным источником производства продуктов питания является земля – её сохранность и рациональное расходование ресурсного потенциала должны осуществляться государством при участии граждан, общественных организаций (объединений) и религиозных организаций.

Это правило закреплено в Земельном кодексе России (далее ЗК РФ) (ст. 1, п.4), где сказано, что участие граждан, общественных организаций (объединений) и религиозных организаций в решении вопросов, касающихся их прав на землю, согласно которому граждане Российской Федерации, общественные организации (объединения) и религиозные организации имеют право принимать участие в подготовке решений, реализация которых может оказать воздействие на состояние земель при их использовании и охране, а органы государственной власти, органы местного самоуправления, субъекты хозяйственной и иной деятельности обязаны обеспечить возможность такого участия в порядке и в формах, которые установлены законодательством[1]. Указанный принцип подразумевает не только обязанность органов власти обеспечить участие общественных организаций, но указывает на необходимость активного участия граждан и общественных организаций в процессе обеспечения сохранности земли.

Безопасность производства продуктов питания напрямую зависит от состояния окружающей среды. При производстве необходимо учитывать, какое влияние может быть оказано в случае выбросов парниковых газов, отходов сельского хозяйства и т. п., конечно же, необходимо уменьшение их влияния на окружающую среду. Следовательно, обязательно участие в деятельности по охране окружающей среды органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных объединений и некоммерческих организаций, юридических и физических лиц. Данный принцип необходимо учитывать для обеспечения снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами в области охраны окружающей среды, которого можно достигнуть на основе использования наилучших доступных технологий с учетом экономических и социальных факторов[2].

В Российской Федерации правовое регулирование безопасности пищевых продуктов осуществляется рядом нормативно-правовых актов, основным из которых является Федеральный закон от 2 января 2000 г. № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых

продуктов». Однако, по нашему мнению, на безопасность и качество сельскохозяйственной продукции оказывают влияние и многие другие нормы законодательства, в частности такие принципы земельного законодательства, как приоритет охраны жизни и здоровья человека, согласно которому при осуществлении деятельности по использованию и охране земель должны быть приняты такие решения и осуществлены такие виды деятельности, которые позволили бы обеспечить сохранение жизни человека или предотвратить негативное (вредное) воздействие на здоровье человека, даже если это потребует больших затрат, поскольку при выращивании продукции на загрязненной территории вредные вещества через почву могут попасть в сельхозпродукцию, например, в корма для животных или сырье.

Процесс создания единой таможенной территории и образование Евразийского экономического союза (далее ЕАЭС) предопределили необходимость формирования единой нормативной базы для регулирования ряда направлений. На начальном этапе отношения между государствами регулировались на основании договоров.

Расширение границ ЕАЭС потребовало систематизации нормативных актов, применяемых в странах-участницах, для завершения формирования единой системы законодательства в различных сферах. Не стало исключением обеспечение права человека на безопасные пищевые продукты.

Следует отметить, что ни одно из государств ЕАЭС не имеет полноценной внутренней законодательной базы в области обеспечения безопасности производства пищевых продуктов. Причиной этому является отсутствие необходимости внутреннего производства ряда продуктов питания, с экономической точки зрения некоторые продукты актуальнее импортировать, поскольку само производство нерентабельно. Причиной нерентабельности стали нехватка квалифицированных кадров, отсутствие технологий переработки и хранения пищевой продукции.

Для того чтобы в рамках ЕАЭС создать международную систему государственного регулирования в области безопасности пищевой продукции, применяются Таможенные Регламенты Таможенного Союза (далее ТР ТС), которые закрепляют требования, предъявляемые к производителям пищевых продуктов. Основной задачей ТР ТС является формирование нормативно-правовой базы, обеспечивающей высокое качество и безопасность пищевых продуктов.

ТР ТС действуют на всей территории ЕАЭС и имеют приоритет над национальным законодательством, что должно устранить противоречивость и множественность нормативных требований, обеспечить единый подход в установлении обязательных норм для продукции и не допустить снижения качества производимой продукции.

Одним из недостатков правового регулирования отношений в сфере обеспечения безопасности и качества продукции является отсутствие отраслевых принципов в законодательных актах ряда государств членах ЕАЭС, а также непосредственно в документах ТР ТС.

В «Договоре о Евразийском экономическом союзе» закреплено, что техническое регулирование в рамках ЕАЭС осуществляется в соответствии с общими принципами, которые закрепляют установление единых обязательных требований в технических регламентах ЕАЭС или национальных обязательных требований в законодательстве государств-членов к продукции, в отношении которой устанавливаются обязательные требования в рамках ЕАЭС, а также применение и исполнение технических регламентов ЕАЭС в государствах-членах без изъятий (ст. 51).

В целях защиты жизни и (или) здоровья человека, имущества, окружающей среды, жизни и (или) здоровья животных и растений предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей, а также в целях обеспечения энергетической эффективности и ресурсосбережения в рамках ЕАЭС принимаются технические регламенты ЕАЭС (ст. 52).

Государства-члены обеспечивают обращение продукции, соответствующей требованиям технического регламента ЕАЭС (технических регламентов ЕАЭС), на своей территории без предъявления дополнительных по отношению к содержащимся в техническом

регламенте ЕАЭС (технических регламентах ЕАЭС) требований к такой продукции и без проведения дополнительных процедур оценки соответствия, но это не распространяется на применение санитарных, ветеринарно-санитарных и карантинных фитосанитарных мер (ст. 53). Данные меры могут применяться государством-членом, на территории которого окажется такая продукция, с целью обеспечения безопасности граждан и окружающей среды.

ТР ТС в области обеспечения безопасности продуктов питания не могут противоречить вышеуказанным и иным общим принципам, указанным в вышеупомянутом Договоре (ст. 51).

В ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», как и других ТР ТС, не закрепляются какие-либо принципы в данной области, поскольку изначально предполагалось, что ТР ТС будут внедрять основные требования к системе управления качеством и безопасностью пищевых продуктов на основе принципов ХАССП¹.

Принципы ХАССП в России применяются с 2001 г. после введения в действие государственного стандарта ГОСТ Р 51705.1-2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования»[3]. В этом стандарте дан перечень принципов, в соответствии с которыми должна разрабатываться система ХАССП. Принципы предусматривают, что контроль продукта сопровождается в процессе его производства на каждом этапе, осуществляется идентификация потенциального риска или рисков, выявляются критические контрольные точки в производстве, разрабатываются системы мониторинга, позволяющие обеспечить контроль критических контрольных точек, документируются все процедуры системы и др.

До внедрения принципов ХАССП законодательством РФ принципы в области безопасности пищевых продуктов использовались не системно, а больше субъективно, что позволяло производителям понижать качество продуктов с целью сокращения на него затрат.

В Федеральном законе от 2 января 2000 г. № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» о закреплении принципов речи не идет, лишь указывается, какие пищевые продукты, материалы и изделия не могут находиться в обороте, что, на наш взгляд, является недостатком, поскольку именно принципы способствуют формированию полноценной законодательной базы в любой сфере, а также совершенствуют систему защиты прав человека, в данном случае защиты прав потребителей продуктов питания.

Принципы ХАССП, закрепленные ГОСТ Р 51705.1-2001, явились некой предпосылкой для совершенствования законодательной базы в области безопасности пищевых продуктов, поскольку эта система обеспечивает контроль на всех этапах производства пищевых продуктов, любой точке процесса производства, хранения и реализации продукции.

К сожалению, единственные закрепленные принципы так и остались в ГОСТ Р 51705.1-2001 и в иных нормативно-правовых актах регламентирующих производство продуктов питания, они закрепления не получили, как не были сформулированы и новые принципы.

В других государствах ЕАЭС также осуществляется внедрение принципов ХАССП. Так, в Киргизской республике для производства продукции операторы пищевой цепи должны организовывать, применять и поддерживать систему производственного (собственного) контроля на основе ХАССП[4].

В Армении вопросу безопасности пищевых продуктов также уделяется много внимания. Действующий с конца прошлого столетия Закон Республики Армения от 8 декабря 1999 года «О безопасности пищевых продуктов», а также используемые стандарты в данной области предусматривают жесткое государственное регулирование производства и переработки пищевых продуктов. Это требует обеспечение соответствия кадров, технологических и санитарных условий требованиям законодательства и стандартов. На сегодняшний день взят курс на смягчение госконтроля в сфере безопасности пищевых продуктов по мере внедрения стандартов ХАССП на перерабатывающих предприятиях.

¹ХАССП (англ. Hazard Analysis and Critical Control Points (НАССР) — анализ рисков и критические контрольные точки) - концепция, предусматривающая систематическую идентификацию, оценку и управление опасными факторами, существенно влияющими на безопасность продукции.

В Белоруссии принципы ХАССП применяются с того момента, как был принят Государственный стандарт Республики Беларусь от 30 июня 2004 г. № 29 «Управление качеством и безопасностью пищевых продуктов на основе анализа рисков и критических контрольных точек». В основном же регулирование безопасности пищевых продуктов осуществляется с помощью Закона Республики Беларусь от 29 июня 2003 № 217-З «О качестве и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов для жизни и здоровья человека», санитарных правил и норм. Здесь сложилась аналогичная ситуация, и в данном случае иные принципы, не относящиеся к системе ХАССП, отсутствуют.

Иная ситуация в Казахстане, где помимо ТР ТС, ориентированных на принципы ХАССП, правовое регулирование осуществляется Законом Республики Казахстан от 21 июля 2007 года № 301-III «О безопасности пищевой продукции», который содержит закрепленные ранее принципы государственного регулирования в области безопасности пищевой продукции:

- 1) приоритетность безопасности пищевой продукции для жизни и здоровья человека и охраны окружающей среды;
- 2) предупреждение возможного вредного воздействия на здоровье человека и окружающую среду;
- 3) прозрачность мероприятий, осуществляемых государством;
- 4) гласность, доступность, достоверность информации;
- 5) научная обоснованность оценки рисков;
- 6) прослеживаемость пищевой продукции во всех процессах (на стадиях) ее разработки (создания), производства (изготовления), оборота, утилизации и уничтожения;
- 7) ответственность субъектов за обеспечение безопасности пищевой продукции во всех процессах (на стадиях) ее разработки (создания), производства (изготовления), оборота, утилизации и уничтожения.

Во многом данные принципы могли бы лечь в основу правового регулирования безопасности пищевых продуктов на территории ЕАЭС. Многие из них по своему содержанию совпадают с принципами, закрепленными ХАССП, а также принципами в области безопасности пищевых продуктов, закрепленными в ЕС.

В ЕС используется понятие «продовольственное право», которое закреплено в регламенте № 178/2002 Европейского парламента и Совета Европейского союза от 28 января 2002 года. Данный регламент устанавливает общие принципы и требования в сфере продовольственного права, общие понятия пищевого законодательства на уровне ЕС, а также обеспечивает последовательный подход в развитии национального пищевого законодательства стран, входящих в ЕС. Регламентом также учреждается Европейский орган по безопасности пищевых продуктов (EFSA)[5].

Принципы, которые закрепляет названный регламент, подразумевают анализ риска, защиту интересов потребителей, принцип прозрачности и др. Помимо указанных принципов, большое внимание уделяется запретам, в том числе, на введение в оборот опасных пищевых продуктов. Продукты считаются опасными, если по своим свойствам они способны нанести вред здоровью человека или непригодны для потребления человеком в пищу. Помимо указанного регламента в ЕС принят ряд других. Все они включены или имеют отношение к так называемому «Пакету гигиены»*. Все они содержат необходимые для регулирования принципы.

В ЕС также используются принципы ХАССП при производстве пищевой продукции, в том числе принципы, указанные в вышеприведенных регламентах ЕС, основываются именно на принципах ХАССП.

*«Пакетом гигиены» называется совокупность нормативных актов ЕС, определяющих общие гигиенические требования к пищевой продукции, производимой либо ввозимой в ЕС.

Материалы, методы и объекты исследования. Объектом исследования являются права человека на безопасное питание и закрепление этого права, на основании указанных принципов, в нормативно-правовых актах.

В процессе исследования в качестве материала были изучены международные нормативно-правовые акты, акты стран ЕАЭС, и в частности Российской Федерации. А также научные труды в исследуемой области.

В исследовании использовались сравнительно-правовой, логический и системно-структурный методы исследования.

Результаты исследования. Каждый закрепленный принцип характерен для определенного вида деятельности, куда входит выращивание сырья, производство продукции, гигиена в целом, переработка, маркировка и т.д. Это не говоря уже о производстве и переработке различной продукции, где также будет характерным применение индивидуальных принципов. Так, для производства зерна необходимо внедрение принципа качественного сырья, поскольку сегодня все больше говорят, что в хлебобулочном производстве используются недостаточно качественные 3 и 4 сорта пшеницы, которые актуальнее использовать в качестве корма. При производстве мясной продукции есть необходимость соблюдения принципа безопасности кормов и добавок или же в условиях постоянного вспыхивания разного рода животных гриппов принцип обязательного контроля – от фермы к столу.

Закрепление основных принципов в области безопасности производства и потребления продуктов питания в законодательстве ЕАЭС является актуальным, поскольку безопасность производства пищевой продукции оказывает прямое влияние на здоровье человека. Принципы в данном случае играют роль рамочных правил, выход за которые должен быть ограничен. Закрепление принципов необходимо для установления четких ориентиров на производство и потребление безопасных продуктов питания, а также обеспечения их доступности.

Выводы. В завершении следует выделить два основных принципа, которые требуют закрепления в законодательстве – это принцип обеспечения безопасности продуктов питания для здоровья человека и ответственности за изготовление опасного продовольственного сырья. Здесь мы согласны с мнением Ю. А. Валетовой, и считаем, что в соответствии с настоящими принципами, все государства должны предпринимать как на внутригосударственном, так и на международном уровне меры, необходимые для обеспечения населения безопасными для здоровья продуктами питания. Пищевые продукты не должны оказывать токсичное, канцерогенное, мутагенное или иное неблагоприятное действие на организм человека, т. е. содержать в своем составе какие-либо опасные пищевые компоненты[6].

Следует отметить, что обычного закрепления этих принципов недостаточно. Они должны найти отражение в иных нормах законодательства, например, в нормах об административной ответственности за производство некачественной продукции.

Литература

1. **Земельный кодекс Российской Федерации** от 25.10.2001 № 136-ФЗ // Собрание законодательства РФ, 29.10.2001, № 44, ст. 4147.
2. **Федеральный закон** от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» // Собрание законодательства РФ. Ст. 133 Выпуск № 2, 2002 г.
3. **Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.** URL: <http://protect.gost.ru/> (дата обращения: 20.10.2016 г.).
4. **Закон Киргизской республики: Технический регламент** «Гигиена производства пищевых продуктов» от 1 июня 2013 года № 88.
5. **Международная финансовая корпорация** // Группы Всемирного банка. Брошюра: Законодательство Европейского союза и Республики Беларусь в области безопасности пищевой продукции 2013 г. URL: http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/2404c20041bd769395a89500caa2aa08/Belarus_FS_Proje

ct_Brochure_on_EU_and_Belarus_FS_Legislation_2nd+edition.pdf?MOD=AJPERES&Belarus_FS_EULegislation_updated (дата обращения 15.10.2016 г.)

6. **Валегова Ю. А.** Международно-правовое обеспечение продовольственной безопасности: / Дис. ... канд. юрид. наук. – М., 2013. –С. 50.

Literatura

1. **Zemel'nyj kodeks Rossijskoj Federacii** ot 25.10.2001 № 136-FZ // Sobranie zakonodatel'stva RF, 29.10.2001, № 44, st. 4147.
2. **Federal'nyj zakon** ot 10.01.2002 g. № 7-FZ «Ob ohrane okruzhajushhej sredy» // Sobranie zakonodatel'stva RF. St. 133 Vypusk № 2, 2002 g.
3. **Federal'noe agentstvo po tehničeskomu regulirovaniju i metrologii**. Sajt v seti internet: <http://protect.gost.ru/> (data obrashhenija: 20.10.2016 g.).
4. **Zakon Kirgizskoj respubliki Tehničeskij reglament** «Gigiena proizvodstva pishhevyh produktov» ot 1 ijunja 2013 goda № 88.
5. **Mezhdunarodnaja finansovaja korporacija Gruppy** Vsemirnogo banka. Broshjura: Zakonodatel'stvo Evropejskogo sojuza i Respubliki Belarus' v oblasti bezopasnosti pishhevoj produkcii 2013 g. Sajt v internete: http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/2404c20041bd769395a89500caa2aa08/Belarus_FS_Project_Brochure_on_EU_and_Belarus_FS_Legislation_2nd+edition.pdf?MOD=AJPERES&Belarus_FS_EULegislation_updated (data obrashhenija 15.10.2016 g.)
6. **Valetova Ju. A.** Mezhdunarodno-pravovoe obespechenie prodovol'stvennoj bezopasnosti : dis. ... kand. jurid. nauk : 12.00.10 / Valetova Julija Aleksandrovna. M., 2013. S. 50.

УДК 331.108.4

.....

.Канд. экон. наук **М.В. ВАТАГИНА**
(СПбГАУ, agro_pushkin@mail.ru),
Доктор с.-х. наук **А.М. СПИРИДОНОВ**
(СПбГАУ, anatolijspiridonov@yandex.ru),
Канд. техн. наук **А.Н. СТЕПАНОВ**
(СПбГАУ, st-Indr@mail.ru)

ГАРМОНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ КАК ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА И РОСТА ЭКОНОМИКИ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

Профессиональные стандарты, образовательные стандарты, национальная система профессиональных стандартов, рынки труда и образовательных услуг, дополнительные профессиональные программы

«Разрыв между реалиями рынка труда и системой образования привел к тому, что работодателям приходится переучивать вчерашних выпускников и в течение длительного времени заниматься адаптацией работников» – отмечала заместитель министра труда и социальной защиты РФ Л. Ельцова в 2012 году. С целью сокращения дисбаланса рынков труда

и образования была подготовлена программа обновления действующей системы квалификационных требований к работникам, что неизбежно должно было привести к изменению или дополнению образовательных программ в российской системе подготовки кадров. В сентябре 2010 года было поручение Президента России разработать законопроект, который должен ввести профессиональные стандарты в правовое поле. Таким образом, должна осуществиться «настройка» системы образования к требованиям бизнеса. Министерство труда и социальной защиты РФ подготовило план разработки профессиональных стандартов на 2012-2015 годы, чтобы к 2016-2017 году ввести их в действие в реальной экономике. «Профессиональный стандарт - это живая система, и будет требовать постоянных изменений. Нужно будет дополнять стандарты с периодичностью в три года, по каким-то позициям – раз в пять лет» – прокомментировала нововведение Л. Ельцова в 2012 году.

Практическое использование профессиональных стандартов, их внедрение в деятельность хозяйствующих субъектов и образовательных учреждений – сложный процесс, требующий конкретных подходов, рекомендаций, предложений и усилий как в образовательной, так и в производственной сферах [1,2].

Согласно ст. 195.1 ТК РФ под профессиональным стандартом принято понимать характеристику квалификации, необходимой работнику для осуществления определенной деятельности. Иными словами, в этом документе описываются функции, реализуемые в рамках определенной должности, а также требования к уровню знаний, опыту, квалификации сотрудника, занимающего эту должность. По своей структуре все профессиональные стандарты идентичны, поскольку оформляются на основании приказа Минтруда России «Об утверждении макета профессионального стандарта» от 12.04.2013 № 147н.

Предстоит большая разъяснительная и консультативная работа как со стороны образовательных учреждений (прежде всего учреждений ДПО), так и со стороны профессионально-экспертных сообществ. В функциональную сферу профессионально-экспертных сообществ сегодня входят специальности, которые ранее никак не были связаны с науками и знаниями.

Сама атрибутика профессии как таковой отныне завязана на информационной компетентности [3].

Тем не менее основополагающие экспертные области можно перечислить. Во-первых, это сфера науки и образования, ядро которых – университетское и академическое сообщества. Во-вторых, это сфера отраслевой и прикладной науки, связанная с производствами и услугами – это эксперты-практики. В-третьих, это класс государственных служащих, как бы широко он ни трактовался. В-четвертых, это категория всех лиц, принимающих решения, т.е. топ-менеджмент и менеджмент в государственных и общественных организациях. Наконец, это люди творческого труда и мастерства, профессионально-ремесленные сообщества в традиционном смысле [3]. Таким образом, мы можем предположить, что если будет задействован указанный экспертно-профессиональный ресурс при внедрении национальной системы профессиональных стандартов в российскую экономику и, в частности, предприятий АПК, то страна обретет новый импульс развития.

Цель исследования. Профессиональные стандарты, утвержденные Минтрудом и Минюстом РФ, призванные совершенствовать трудовые отношения и принципиально изменить российскую систему подготовки кадров, на сегодняшний день не имеют законодательно утвержденного механизма внедрения в экономику страны. Определенные методические указания имеются (проект приказа Минтруда РФ «Об утверждении методических рекомендаций по применению профессиональных стандартов»), но основную обязанность по разработке процедур внедрения профессиональных стандартов Законодатель в настоящий момент времени возложил на Работодателя. Это означает, что каждому руководителю организации необходимо разработать собственную систему по введению стандартов с учетом требований законодательства. В связи с выявленной потребностью в получении информации по профессиональным стандартам и их внедрению в деятельность

предприятий и образовательных учреждений, на рынке образовательных услуг появилось много предложений по соответствующим курсам повышения квалификации в данной области знаний. К сожалению, многие обучающие центры предоставляют своим слушателям именно информацию (большой объем нормативно-правовых актов - НПА), но при этом количество информации не переходит в качество практико-ориентированных знаний, на основании которых должно осуществляться внедрение ПС в экономику предприятий АПК. Основная цель разработки и внедрения ПС для сельского хозяйства страны – обеспечение положительного воздействия на экономику отрасли через повышение профессионального уровня руководителей и специалистов предприятий. В настоящее время в методиках преподавания отсутствуют конкретные рекомендации по адаптации нормативно-правовых актов (НПА) относительно реальной производственной деятельности сельскохозяйственных предприятий, что и определило цель настоящего исследования.

Материалы, методы и объекты исследования. На примере внедрения профессиональных стандартов в реальную экономику предприятий АПК, мы исследуем реформы в трудовой сфере с точки зрения возможностей и рисков для работника сельхозпредприятия как субъекта административно-организационных процессов. На основе синтеза исследований, используя комплекс научных практико-ориентированных методов анализа социально-экономической среды, мы изучаем профессиональные компетенции работника сферы АПК. Также объектом нашего исследования является изучение возможностей гармонизации ОС и ПС и их влияния на повышение эффективности подготовки кадров для АПК.

Результаты исследования. По запросу Комитета по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Ленинградской области, а также ряда крупных агропредприятий РФ, в Академии менеджмента и агробизнеса СПбГАУ была разработана 40-часовая (с отрывом от производства) программа «Внедрение профессиональных стандартов в деятельность предприятий АПК».

Как утверждают исследователи, информационные объемы знаний все более перерастают человеческие возможности их «вместимости». Специалист должен постоянно знать и проблемы «смежных» специальностей [3] для того, чтобы эффективнее решать свои вопросы. Это показала практика Академии менеджмента и агробизнеса СПбГАУ при проведении дополнительной профессиональной программы (ДПП) по внедрению ПС: достаточно большой объем информации передавался слушателям в сжатые по времени сроки (40 часов). Поэтому появилась необходимость корректировки программы: определить новые методологические подходы; разработать и предложить новые методики по «переработке» информации в знания. Как повысить степень и скорость усвоения содержания программы? Как достичь баланса количества и качества информации; перехода количества информации в качество знаний? Появилась необходимость сформировать информацию по профессиональным стандартам так, чтобы она органично «вошла» в традиционные кадровые процедуры, превратив их, в конечном итоге, в инновационные персонал-технологии.

При внедрении профстандартов с 2016-го по 2020 год (переходный период с ЕТКС на ПС) работник, в силу законодательно введенной фактически новой методики оценки его квалификации, будет обязан «дообучиться», переобучиться, если его базовое образование не соответствует фактическому виду деятельности – то есть пройти повышение квалификации или профессиональную переподготовку. Таким образом, ПС не просто стимулируют работника к саморазвитию, а практически обязывают его к профессиональному росту.

Образовательные учреждения ДПО являются фактически «переработчиками» или говоря техническим языком – «адаптерами» информации в знания. Знания не только транслируются обучающимся (слушателям), но и интерпретируются преподавателем, при этом слушатели превращаются (переводятся) из субъекта обучения в объект профессиональной деятельности, на новом качественном уровне. При этом основной смысл толкования содержательной (смысловой) части стандарта каждый профильный преподаватель видит в наиболее полном и корректном отражении трудовых функций конкретной профессии.

Рассматривая возможность применения стандартов для специалистов агрономического профиля, можно столкнуться с проблемой однонаправленности и узкопрофильности имеющихся в наличии профессиональных стандартов: ПС «Агроном», ПС «Овощевод», ПС «Садовод», ПС «Полевод» [4]. Упомянутые профессиональные стандарты разработаны, прежде всего, не для современных условий сельхозпроизводства, поскольку в производстве уже 30 лет нет должности «полевод». Не имеют большой актуальности на Северо-Западе России и такие профессии, как «садовод», «мелиоратор» или «специалист по эксплуатации мелиоративных систем». Нет массовости этих профессий и в производстве. Нужны стандарты по специализациям «агроном-семеновод», «агроном по кормопроизводству», «специалист по агроэкологии». Такие специальности востребованы, они есть в каждом хозяйстве региона или как минимум в половине организаций.

В имеющихся на сегодняшний день профессиональных стандартах по агрономической направленности недостаточно полно прописаны как обобщённые, так и конкретные трудовые функции работника, не учтена специфика региона, поскольку среди разработчиков исключительно учреждения Южного федерального округа РФ.

Таким образом, нельзя однозначно сказать, что разработанные и законодательно утверждённые стандарты по агрономии являются исчерпывающим руководством к действию всех заинтересованных в высококвалифицированном кадровом потенциале сторон: предприятий, образовательных организаций. Очевидно, что необходима их доработка с целью унификации использования в различных регионах страны. Необходима срочная разработка профессиональных стандартов по востребованным специальностям, что инициирует «вялотекущий» процесс подготовки специалистов в вузах; а процессы подготовки и переподготовки действующих специалистов в учреждениях ДПО поднимет на новый качественный уровень, - и это будет отвечать современным тенденциям. Решать вопросы импортозамещения и импортодополнения в стране должны квалифицированные кадры, знающие каноны и особенности отечественного сельского хозяйства.

При формировании дополнительных профессиональных программ (ДПП), цель которых – довести до обучающихся способы, методы внедрения профессиональных стандартов в практику предприятий, необходимо учитывать следующее:

– внедрение профессиональных стандартов в организациях — это многоуровневый процесс, который начинается с рассмотрения исторических и социально-экономических предпосылок разработки и внедрения профессиональных стандартов в экономику страны;

– изучение большого количества нормативно-правовых актов (НПА), связанных с профессиональными стандартами (ПС), необходимо сопровождать созданием (написанием) фактических документов для каждого конкретного предприятия (работниками которого являются обучающиеся). Например, в процессе занятий формируем пакет документов – оформляем Приказ о создании рабочей группы по внедрению ПС, Протоколы заседаний, Планы-графики внедрения ПС, таблицы самообследования и/или обследования работников на соответствие их квалификации требованиям ПС, др. Таким образом, мы совместили требования большого количества НПА (информация) и превратили «информацию» в «знания»; знания закрепили в виде конкретного «пакета документов» для целевого пользователя. В частности, изучение текста стандартов (в настоящее время выпущено 856 профстандартов, для сельского хозяйства - 21) необходимо проводить с целью определения сферы деятельности и, соответственно, должностей, к которым он применим.

В процессе обучения и практического разбора профстандартов отдельных категорий работников организаций АПК возникли специфичные вопросы. Так, например, обязательно ли менять название должности сотрудника в соответствии с профстандартом, если сотрудник по этой должности имеет право на досрочную пенсию, но в списках льготников и квалификационном справочнике наименование должности указано по-другому?

Разбор конкретной ситуации, консультация с руководителями кадровых служб, внедривших профстандарты, и пояснения компетентных источников [5,6] показали, что замена названия должности сотрудника в соответствии с профстандартом не обязательно.

Более того, во избежание спорных ситуаций делать этого не рекомендуется до изменения законодательства и установления полного тождества в наименовании профессий. Работодатели обязаны применять профессиональные стандарты или квалификационные справочники в части наименования должностей, если выполнение работ по должности связано с предоставлением компенсаций, льгот либо наличием ограничений (ст. 57 ТК РФ, п. 5 письма Минтруда России от 4 апреля 2016 г. № 14-0/10/13-2253). Одной из таких компенсаций является досрочная пенсия за работу во вредных или опасных условиях труда. Для оформления льготной пенсии наименование должности сотрудника должно строго соответствовать списку № 1 и списку № 2, утвержденным постановлением Кабинета министров СССР от 26 января 1991 г. № 10 и составленным с учетом наименований в квалификационных справочниках. Только в таком случае стаж работы по этой должности гарантированно засчитают в льготный стаж. Специалисты пенсионного фонда по-прежнему продолжают руководствоваться именно списками. В настоящий момент на практике возникают ситуации, когда должности в списках соответствуют должностям в справочниках, но не соответствуют должностям в профстандарте. В частности, такая ситуация возникла с электрогазосварщиками. Профессия «Электрогазосварщик», которая предусмотрена в квалификационном справочнике, входит в список № 2, утвержденный постановлением Кабинета министров СССР от 26 января 1991 г. № 10. А в профстандарте «Сварщик» [7], утвержденном приказом Минтруда России от 28 ноября 2013 г. № 701н, не предусмотрено наименование должности «Электрогазосварщик», в том числе в качестве альтернативного наименования должности. Поскольку квалификационные справочники в связи с введением профстандартов не отменены, ими можно продолжать пользоваться при определении наименования должности (ст. 57 ТК РФ, п. 5 письма Минтруда России от 4 апреля 2016 г. № 14-0/10/13-2253). Более того, если сотрудник имеет право на досрочную пенсию по списку, а наименование должности в профстандарте не соответствует наименованию должности в списках льготников и квалификационном справочнике, не рекомендуют менять название должности по профстандарту до изменения законодательства и установления полного тождества в наименовании профессий либо появления иных официальных разъяснений о тождественности. Это поможет исключить спорные ситуации с сотрудниками Пенсионного фонда РФ и избежать проблем с зачетом стажа работников в льготную пенсию.

Также по профстандарту «Тракторист-машинист сельскохозяйственного производства» есть определенные замечания. Даже если не обратить внимание на опечатки технического плана, в необходимых знаниях в трудовых функциях, в разделе «Требования к образованию и обучению» прописано, что работник должен иметь среднее профессиональное образование – программы подготовки квалифицированных рабочих (служащих) не менее десяти месяцев. Как быть трактористам-машинистам с начальным профессиональным образованием (получившим удостоверение тракториста-машиниста в профессиональном училище или в средней школе), вопрос остается пока открытым. Кроме этого, зачем трактористу-машинисту иметь все категории, если ему достаточно одной категории для работы на определенном тракторе. Кроме вышеперечисленного, в профстандарте нет ответа на вопрос: «Как разделить трактористов-машинистов организации по классности», т.к. все трудовые функции имеют один уровень квалификации.

Безусловно, в процессе обучения слушатели должны получить ответы на следующие вопросы:

Как внедрить систему профстандартов? Когда нужно перейти на профстандарты внебюджетным фондам и государственным предприятиям, организациям другой формы собственности? Какие мероприятия по внедрению профстандартов находятся в правовом поле? Каким должен быть «пошаговый алгоритм» внедрения профстандартов с 2016-го по 2020 годы? Как создать План-график внедрения профстандартов? и др.

В рамках внедрения ПС проведение аттестации для работников предприятий станет необходимой оценочной процедурой. Обращаем особое внимание на то, что аттестация является единственной законодательно утвержденной в России кадровой оценкой,

закрепленной в ст. 81 ТК РФ. Если по итогам аттестации работник, не имеющий требуемого опыта работы и стажа (не соответствующий должности по профстандарту), получит положительные рекомендации, то допускается его назначение на указанную должность, однако далее его рекомендуется направить на обучение (ДПО).

В профессиональном стандарте «Специалист по управлению персоналом» [8] в обобщенную трудовую функцию (ОТФ) «деятельность по оценке и аттестации персонала» входят трудовые функции (ТФ): «организация и проведение оценки персонала», «организация и проведение аттестации персонала», «администрирование процессов и документооборота при проведении оценки и аттестации персонала». Содержательная часть профессионального стандарта «Специалист по управлению персоналом» – это действительно «прорыв», соответствующий современным персонал-технологиям, в отличие от ЕТКС, где кадровикам предписывались «пассивные» функции, связанные в основном с документооборотом. Сейчас же в ПС появились новые должности: «специалист по оценке и аттестации персонала», «специалист по развитию и обучению персонала», «специалист по корпоративной социальной политике», «заместитель генерального директора по управлению персоналом» и др. [8]. Таким образом, внедрение ПС должно осуществляться на основе активизации персонал-технологий.

После окончания обучения необходимо получить от слушателей «обратную связь», чтобы иметь объективные практические основания для дальнейшей корректировки и совершенствования методики преподавания курса «Внедрение ПС в деятельность предприятий АПК».

Выводы. В процессе исследования актуализированы трудности (профессионально-деятельностного и социально-психологического порядка) у работников кадровых и экономических служб предприятий АПК при обучении по образовательным программам, связанным с внедрением профессиональных стандартов в современных социально-экономических условиях. Выявлены методы преодоления и решения данной проблемы через формирование целевого пакета документов для практического использования на конкретном предприятии.

Установлено, что еще на стадии разработки ПС к базисным утверждениям было отнесено обстоятельство, что «система профессиональных стандартов – это живая система, требующая постоянных дополнений и изменений». Следовательно, взаимодействие разработчиков стандартов необходимо еще и для «доработки» вышедших ПС, так как именно в процессе внедрения выявляются определенные неточности, противоречия содержательной части стандартов. Очевидно, что необходима доработка профстандартов агрономической направленности, с целью унификации использования в различных регионах страны. В процессе обучения и практического разбора профстандартов отдельных категорий работников организаций АПК возникли специфичные вопросы в направлении «Механизация сельского хозяйства». Большая ответственность при формировании компетентных ответов в сфере АПК, с учетом специфики сельскохозяйственного производства, возлагается на обучающие организации, в том числе системы ДПО, которые призваны разработать и реализовать методики обучения по эффективному внедрению ПС.

Гармонизация образовательных и профессиональных стандартов является назревшей проблемой современного высшего и дополнительного профессионального образования. Дальнейшее совершенствование нормативно-правовой базы гармонизации и освоения профессиональных стандартов, несомненно, приведёт к повышению эффективности кадрового потенциала АПК. Целенаправленная грамотная кадровая политика непрерывного и поэтапного формирования высококвалифицированного специалиста аграрного профиля позволит существенно и позитивно повлиять на экономику отрасли.

Литература

1. **Постановление** Правительства Российской Федерации от 27 июня 2016 года, № 584, в соответствии с частью 1 статьи 4 ФЗ «О внесении изменений в Трудовой Кодекс Российской Федерации» и статьи 11 и 73 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. **Ватагина М.В.** Влияние профессионализации образования на его конкурентоспособность: проблемы и перспективы//Профессиональное образование в современном мире. – 2017. – Т.6. – № 1.
3. **Костюк К.Н.** На пути к информационной компетентности экспертного сообщества. Ч. 1. // Профессиональное образование в современном мире. – 2016. – Т.6. – № 4. С. 608-619.
4. **Профессиональные стандарты:** ПС "Агроном" (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 11 ноября 2014 г. N 875н); ПС «Овощевод» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 04 августа 2014 г. N 525н); ПС «Садовод» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 04 августа 2014 г. N 527н); ПС «Полевод» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 04 августа 2014 г. N 522н).
5. <http://www.kdelo.ru/qa/141456-qqkss8-obyazatelno-li-primenenie-profstandarta-dlya-spetsialista-po-ohrane-truda>.
6. **Минтруда России** от 04.04.2016 N 14-0/10/В-2253 «Ответы на типовые вопросы по применению профессиональных стандартов».
7. **Профессиональный стандарт "Сварщик"** (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 ноября 2013 г. N 701н).
8. **Профессиональный стандарт «Специалист по управлению персоналом»** (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 6 октября 2015 г. N 691н).

Literatura

1. **Postanovlenie** Pravitelstva Rossiyskoy Federacii ot 27.06.2016, N584, v sootvetstvii s sc.1 st.4 FS "O wnesenii izmeneniy v Trudovoj Kodex Rossijskoj Federacii" i st. 11 i 73 FS "Ob obrasowanii v Rossijskoj Federacii".
2. **Vatagina M.W.** Wlijanie professionalizacii obrazowanija yf tuj konkurentosposobnost: problemi i perspektivy//Professionalnoe obrasovanie v sovremennon mire. – 2017. – Т. 6 –№1.
3. **Kostjuk K.N.** Na puti k informacionnoj kompetentnosti expertnogo soobshestva. – 2016. – N.4. – S. 608-619.
4. **Professionalnie standarty:** PS "Agronom" (utw. Prikasom Ministerstva truda I socialnoj sashity RF ot 11.11.2014 N875n); PS "Ovoshevod" (utw. Prikasom Ministerstva truda I socialnoj sashity RF ot 04.08.2014 N525n); PS "Sadovod" (utw. Prikasom Ministerstva truda I socialnoj sashity RF ot 04.08.2014 N527n); PS "Polevod" (utw. Prikasom Ministerstva truda I socialnoj sashity RF ot 04.08.2014 N522n).
5. <http://www.kdelo.ru/qa/141456-qqkss8-obyazatelno-li-primenenie-profstandarta-dlya-spetsialista-po-ohrane-truda>.
6. **Mintruda Rossii** ot 04.04.2016 N14-0/10/В-2253 "Otvety na tipovye voprosy po primeneniyu professionalih standartov"
7. **Professionalny standart** PS "Swarshik" (utw. Prikasom Ministerstva truda i socialnoj sashity RF ot 28.11.2013 N701n);
8. **Professionalny standart** PS "Specialist po upravleniyu personalom" (utw. Prikasom Ministerstva truda i socialnoj sashity RF ot 06.10.2015 N691n).

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ

Цель управления, система, аграрная политика, профессиональная подготовка, конкурентоспособность, кадровое обеспечение, маркетинг

Анализ кадровой обеспеченности аграрного сектора экономики страны в сельскохозяйственных организациях в целом по Российской Федерации показывает, что в целом за последние 15 лет наблюдается тенденция резкого снижения (практический в 2 раза) среднегодовой численности руководителей и специалистов отраслевой направленности. Данная ситуация негативно отражается как на самих сельскохозяйственных предприятиях, так и на предприятиях, имеющих хозяйственные связи с ними. Для повышения эффективности работы экономических субъектов особый смысл приобретают в настоящее время вопросы применения форм управления и его информационного обеспечения, а также усиления кадрового потенциала управленцев, специалистов и служащих, рабочих [1]. Именно работники, занятые в организациях обеспечивают основной успех работы организации. Наибольшее значение, при этом, имеет анализ характеристик рабочей силы как в разрезе отдельных субъектов, так и рынка в целом. Ключевое значение в управлении персоналом имеет его конкурентоспособность, которая в настоящее время изучена недостаточно, что не позволяет осуществлять эффективного управления персоналом различных категорий (руководителей, специалистов и служащих, рабочих) [1]. В настоящей статье остановимся на изучении характеристик, позволяющих оценить конкурентоспособность управленческого персонала организаций сельскохозяйственного профиля.

Цель исследования состоит в изучении конкурентоспособности управленческого персонала организаций сельскохозяйственного профиля на основе изучения показателей численности, структуры персонала сельскохозяйственных организаций, возможностей привлечения в отрасль молодых специалистов а также выявления факторов, оказывающих негативное влияние на численность и структуру персонала сельскохозяйственных организаций. Анализ конкурентоспособности управленческого персонала сельскохозяйственных организаций в разрезе приведенных показателей позволит добиться повышения качественных характеристик данной категории работников, что является основой повышения эффективности работы организаций сельскохозяйственного профиля.

Материалы, методы и объекты исследования. Исследование проведено на материалах Росстата, ведомственного статистического наблюдения, отчетности сельскохозяйственных предприятий Ленинградской области. Методы исследования – экономико-математический метод, графический метод, статистические методы. Объекты исследования – сельскохозяйственные организации РФ, учебные заведения среднего профессионального и высшего профессионального образования.

Результаты исследования. Проведенный анализ кадровых ресурсов и их состояния в аграрном секторе экономики в сельскохозяйственных организациях показывает, что в 2015 году было занято 366,9 тыс. руководителей, специалистов (75% от требуемого количества). Изучение показателей ведомственного наблюдения, в целом по стране за прошедшие 15 лет позволяют выявить тенденцию резкое снижение (в 2 раза) количества отраслевых руководителей, специалистов.

Организация подготовки специалистов и руководителей для аграрного сектора экономики играет важную роль в кадровом и научном обеспечении агропромышленного комплекса и российского села [2]. Уровень квалификации и компетентность этой категории кадров во многом определяют темпы развития агропромышленного комплекса и обуславливают эффективное управление сельскими территориями России.

В настоящее время рынок услуг в сфере образования, в который входят аграрные вузы, а также учреждения среднего профессионального образования, отстает от часто

изменяющихся потребностей работодателей, что приводит к углублению диспропорций между существующим профессиональным уровнем подготавливаемых специалистов и технологическими требованиями производства, что, в свою очередь, приводит к структурным несоответствиям рабочей силы в разрезах количества и предлагаемых рабочих мест.

Следует отметить, что имеющийся потенциал аграрных учреждений системы образования реализуется в настоящее время не полностью, так как только около 1/3 выпусков молодых специалистов работает в отраслях сельского хозяйства, хотя имеется значительный разброс данного показателя по отдельным субъектам Российской Федерации [2].

На ситуацию в кадрах отрицательное влияние также оказывает социально-психологический уровень молодых руководителей, специалистов сферы аграрного производства. По оценкам специалистов, социально-трудовые установки, суть которых заключается в желании «много работать», наблюдаются не более чем у 8-10% руководителей, специалистов сельскохозяйственных организаций (рис.1).

Изучение ситуации показывает, что снижение численности с одной стороны, идет за счет укрупнения хозяйствующих субъектов, вследствие формирования крупных интегрированных агропромышленных объединений, а также в связи с процессами кооперации и интеграции субъектов, относящихся к малым формам хозяйствования. С другой стороны, увеличивается количество малых предприятий, где экономически нецелесообразно содержать полный штат специалистов. Кроме этого, уровень заработной платы, который в большинстве случаев обусловлен низкой рентабельностью производства, ориентирует многих отраслевых специалистов на трудоустройство в других отраслях (в 2013 г. среднемесячная заработная плата в аграрном секторе равнялась 14017 руб.; к уровню средней по экономике, этот показатель составлял 52,3%; по отношению к заработной плате в производстве пищевых продуктов – 66,5%).

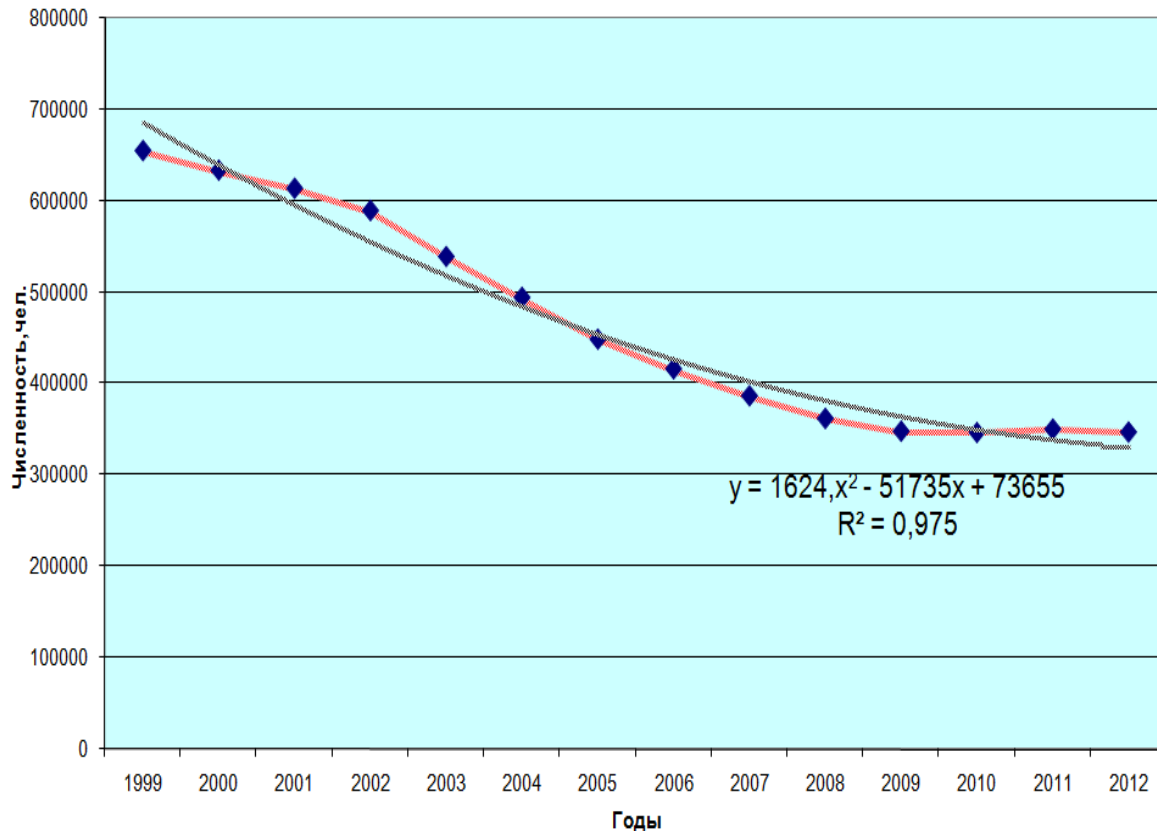


Рис. 1. Динамика численности руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций РФ

Исследования также позволили выявить тенденцию увеличения доли женщин в составе отраслевых руководителей и главных специалистов (рис.2).

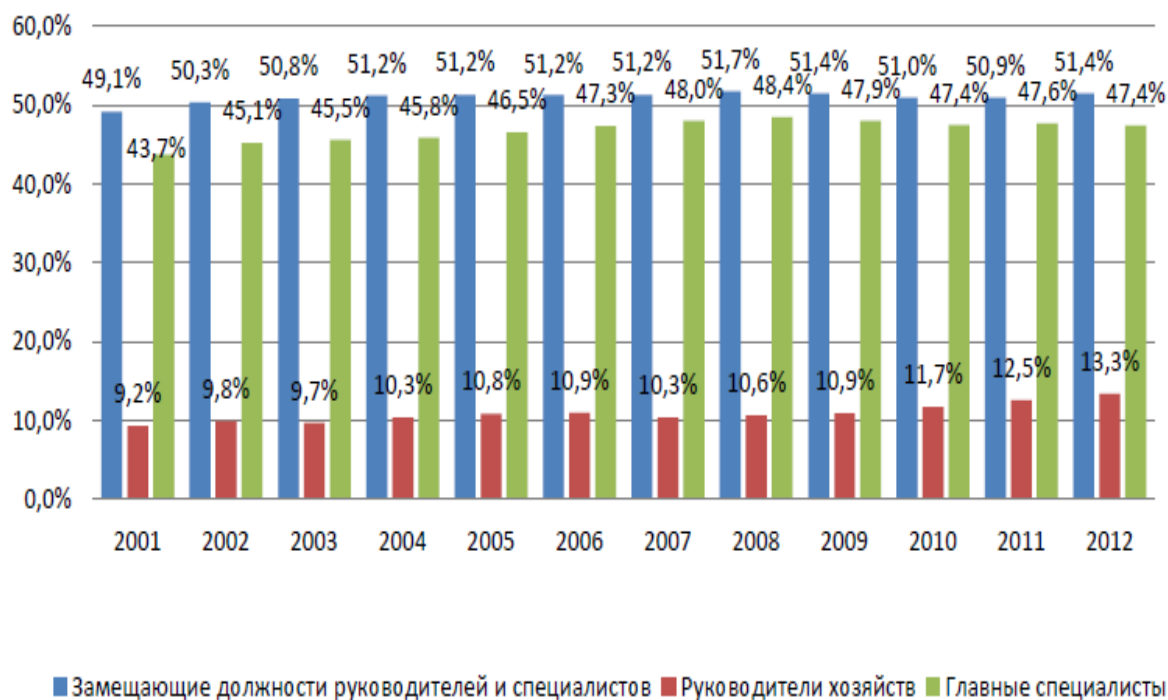


Рис. 2. Динамика гендерного состава руководителей и специалистов в аграрном секторе РФ, %

Процесс неоднозначный и вряд ли может характеризоваться только положительно, поскольку условия труда специалистов во времени заметно усложняются при относительно низких зарплатах, которые вряд ли устраивают мужчин, но могут в определенной степени удовлетворять потребности женщин-специалистов в период структурной безработицы, развивающейся в сельской местности.

Диагностика кадровой ситуации диктует необходимость оперативного решения задачи притока молодых специалистов с соответствующим образованием и закрепления их в аграрном секторе экономики. В отрасли наблюдается заметное старение управленческих кадров: среди руководителей и специалистов растет доля лиц пенсионного возраста (в 2008 г. – 7,7%, в 2013 – 11%); снижается уровень квалификации менеджмента аграрных организаций, высшее профессиональное образование имеют 69% руководителей и 46% специалистов; уменьшается доля специалистов, прошедших повышение квалификации (в 2013 г. их было только 4,6%).

Анализ динамики численности руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций в разрезе регионов показал, что снижение контингента наблюдалось в 50 субъектах Российской Федерации, наибольшее – в республиках Тыва, Татарстан, Удмуртия, Московской, Омской, Нижегородской, Тверской областях, Алтайском и Хабаровском краях. Увеличение - в 26 субъектах РФ, особенно в республике Карелия, Волгоградской, Ленинградской, Астраханской, Липецкой областях, Краснодарском крае.

На общем фоне ухудшения кадровой ситуации наблюдается заметное сокращение численности (рис.3) и образовательного уровня (рис.4) руководителей отраслевых организаций и предприятий (в 2013 г. - 52,3 % от уровня 2000 г.)

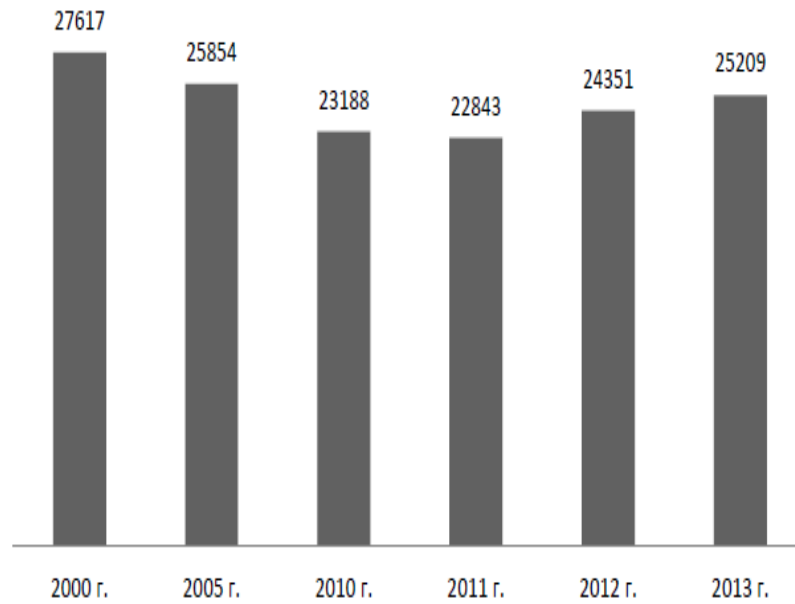


Рис. 3. Численность руководителей сельскохозяйственных организаций и предприятий РФ, чел.

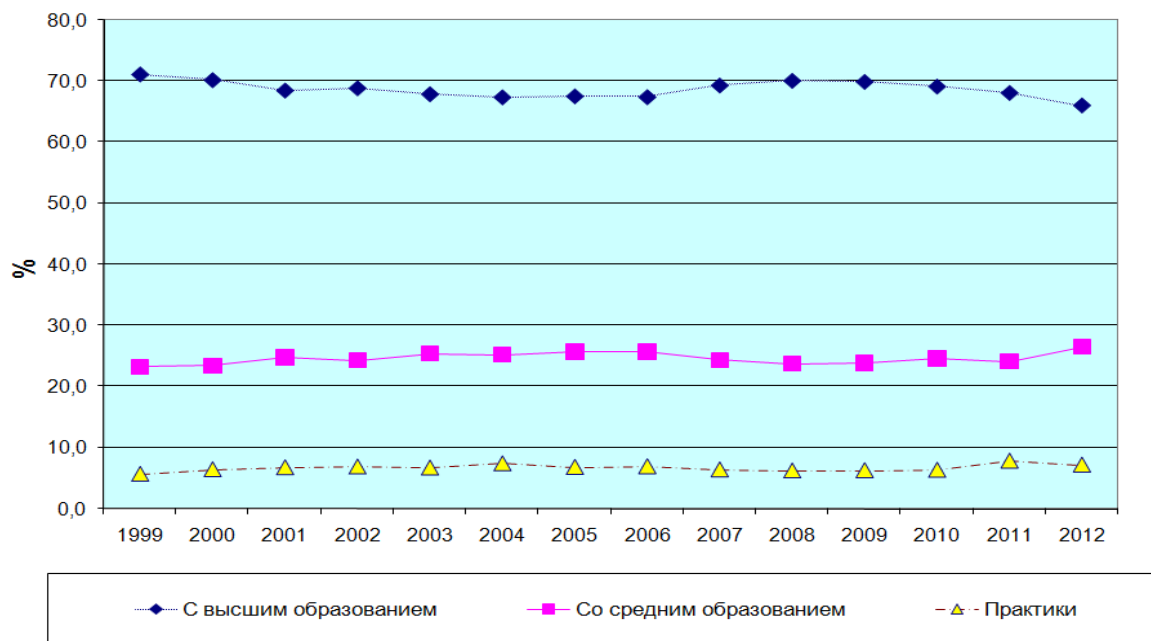


Рис. 4. Уровень образования руководителей сельскохозяйственных организаций Российской Федерации

Доля руководителей с высшим образованием с 2000 по 2008 год сохранялась на уровне 70%, начиная с 2009 года, отмечается ежегодное снижение этого показателя. К сожалению тенденция сокращения насыщенности хозяйств дипломированными специалистами сохраняется. Интенсивность данного процесса за последние годы возрастает, особенно это характерно для экономической, агрономической, зоотехнической служб (табл. 3). Данный процесс во многом объясняется снижением уровня концентрации производства и ростом числа малых предприятий, в которых экономически нецелесообразно содержать полный штат специалистов. Значительную роль играют также отсутствие благоустроенного жилья и низкий уровень заработной платы специалистов, общий недостаточный уровень социальной инфраструктуры в сельской местности. Анализ имеющейся кадровой ситуации на примере Ленинградской области показал, что изменения в уровнях обеспеченности специалистами

определяются следующими показателями: объем и структура подготовки кадров, характеристики системы распределения и уровень сменяемости специалистов на управленческих должностях в сельском хозяйстве. (табл.1).

Таблица 1. Уровень насыщенности производственных служб аграрного сектора РФ дипломированными специалистами

Производственные службы	Насыщенность, чел. на 100 хозяйств			Изменения % 2013 г. к 2008 г.
	2008 г.	2010 г.	2013 г.	
Дипломированные специалисты и руководители	1450	1417	1129	77,8
Руководители среднего звена	287	288	198	69,0
Агрономическая служба	82	76	63	76,8
Зоотехническая служба	66	64	51	77,3
Ветеринарная служба	96	96	75	78,1
Инженерно-технологическая служба	131	122	96	73,3
Экономическая служба	55	51	42	76,3
Бухгалтерская служба	318	281	226	71,0

Чтобы избежать ошибок в дальнейшем при подготовке специалистов сферы аграрного производства, необходимо обоснованно определять потребности в специалистах как по объему, так и структуре. Для обозначенной цели следует, прежде всего, определить роль специалистов на перспективу с учетом изменений отраслевой экономической ситуации в целом [2].

Основным выводом общей оценки системы подготовки специалистов сельского хозяйства является долго сохраняющееся несоответствие, нестабильность а также диспропорции развития. И как результат – рассогласованность, слабая управляемость кадровыми процессами. Это особенно затрагивает формирование кадрового резерва действующих предприятий [2]. Попытки изменения сложившейся ситуации в лучшую сторону, лишь путем изменения структуры подготовки специалистов сферы АПК, которые сейчас предпринимаются, определенные результаты приносят, но сталкиваются с имеющимися проблемами, поскольку приемлемой и обоснованной концепции подготовки кадров в новых условиях для сферы АПК пока не разработано. В значительной степени данная ситуация связана с тем, что имеющаяся система подготовки кадров для нужд АПК рассматривается вне системы рыночных отношений и вне актуальных потребностей рынка труда [3].

Поэтому главным содержанием проводимой реформы профессионального образования является повышение конкурентоспособности учебных заведений. Но реформа подготовки кадров должна являться не самоцелью, а средством повышения качества и эффективности экономики страны. Поэтому нужны новые подходы к системе подготовки кадров в сельскохозяйственном производстве. Материальная заинтересованность будущего специалиста, а государства – в специалистах должны быть выражены более конкретно. Предполагается, что со стороны государства это, прежде всего, укрепление материально-технической базы учреждений образования за счет бюджетных средств, а со стороны желающих – стремление получить профессиональное образование.

В то же время ни в одном учебном заведении отраслевой специализации пока не создано достаточно эффективной маркетинговой службы, которая решала бы проблемы рынка квалифицированной рабочей силы, т.е. определяла всю совокупность потенциальных мест работы по категориям, территориям; выявляла бы потенциальные возможности рынка труда путём сегментирования рынка труда, осуществляла прогнозы основных тенденций на рынке труда по объемам, структуре представленных вакансий. Как остро можно определить

проблему распределения квалифицированных специалистов сельского хозяйства – выпускников среднеспециальных и высших учебных заведений.

Изменившиеся условия социально-экономического характера в современной аграрной сфере и острое развитие кризисных явлений, наряду с другими факторами, отразились при распределении специалистов. Если система распределения кадров, действовавшая ранее, позволила в 1990 г. распределить и впоследствии трудоустроить до 90% выпускников, то к настоящему времени, уровень трудоустройства выпускников учебных заведений снизился в 6 раз. Экономический кризис, структурная безработица выступают в виде контрфакторов и их действие достаточно долго будет оказывать свое негативное влияние. Выходом из сложившейся ситуации может только один – повышение конкурентоспособности молодых специалистов и выпускников учебных заведений [4]. Учреждения среднеспециального и высшего образования пока очень слабо заявляют о себе на рынках квалифицированного труда, поскольку плохо ориентируются на рынке труда.

Результаты исследования показывают, что уровень мобильности специалистов в организациях сельскохозяйственного профиля в 2015 г. превышала 20%. В среднем за 2011-2015 гг. закрепляемость молодых специалистов составила 82% (табл. 2).

Таблица 2. Подготовка и трудоустройство молодых специалистов в аграрном секторе России, чел.

Показатели	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2012 г. в %; к 2008 г.
Подготовлено специалистов						
Всего	120952	112217	105986	102750	107791	89,1
с высшим образованием	67255	66746	65348	63854	66613	99,0
в %	55,6	59,5	61,7	62,1	61,8	-6,2
со средним образованием	53697	45471	40638	38896	41178	76,8
в %	44,4	40,5	38,3	37,9	38,2	-6,2
В порядке:						
<i>очного обучения</i>	76384	70170	65162	59862	60317	78,9
в %	63,2	62,5	61,5	58,3	55,9	-7,3
в том числе:						
очного обучения за счет федерального бюджета	53385	51486	46783	43479	32973	61,8
в %	69,9	73,4	71,8	72,6	54,7	-15,2
очного обучения в рамках целевой контрактной подготовки	11334	12110	10816	9024	7301	64,4
в %	14,8	17,3	16,6	15,1	12,1	-2,7
<i>заочного и вечернего обучения</i>	44568	42047	40824	42888	47859	107,4
в %	36,8	37,5	38,5	41,7	44,4	-7,6
Осталось работать в сельхозорганизациях на конец года:						
из числа принятых на работу молодых специалистов выпуска отчетного года	13474	14186	12290	15914	15510	115,1
в % от числа подготовленных специалистов по очной форме обучения	17,6	20,2	18,9	26,6	25,7	-8,1

Показатели	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2012 г. в %; к 2008 г.
в % от числа принятых на работу	85,5	77,6	83,6	84,1	78,8	-6,7

Оценивая ситуацию, можно в целом видеть значительное снижение объемов подготовки студентов в учебных заведениях среднего и высшего профессионального образования аграрного профиля [3]. В 2015 году подготовлено 107, 8 тысяч специалистов, что на 10,9% ниже уровня 2011 г. Доля специалистов, имеющих с высшим образованием в общей структуре подготовленных кадров составила более 60%.

Выводы. Для изменения описанной ситуации требуются усилия по следующим направлениям работы:

- формирование образовательного комплекса для подготовки специалистов сферы АПК, который призван обеспечивать эффективную работу создаваемой системы образования на основе учета принципов преемственности, гибкости основных форм подготовки;
- осуществление поэтапного перехода на взаимосвязанную структуру общего среднего, среднего профессионального и высшего профессионального образования, обеспечивающую повышение качества подготовки кадров для сельского хозяйства;
- совершенствование подготовки сельскохозяйственных кадров путем интеграции науки, образования и производства;
- формирование маркетинговых служб, действующих в рамках образовательных учреждений, а также создание единой системы подготовки кадров.

При формировании стратегии повышения конкурентоспособности кадров одним из основных этапов являются механизмы перемещения подготовленных кадров к рабочим местам. Поэтому вузами должны создаваться структуры, ответственные, прежде всего, за взаимодействие с работодателями.

Разбалансированность системы среднего и высшего профессионального образования, можно преодолеть, реализовав следующие мероприятия:

- создания кластеров непрерывного образования (школа-техникум-вуз-предприятие);
- обеспечение условий ранней профессионализации еще на этапе обучения в школе в виде кружков, межшкольных комбинатов, производственных бригад учеников школ для прохождения летней трудовой практики;
- повысить роль обучения со значительным усилением практико-ориентированных интерактивных форм, увеличением периодов прохождения практики в производственных организациях;
- в системе высшего образования – составлять прогнозные расчеты по всем направлениям подготовки, которые востребованы в среднесрочной и долгосрочной перспективе [3].

Современное состояние, а также возможности развития аграрного образования пока не позволяют существенно влиять состав кадров управления в отрасли, повысить уровень конкурентоспособности специалистов аграрной сферы [4]. Результаты представленного исследования позволяют утверждать, что обозначенная проблема требует системного подхода, без чего реализация конструктивных решений невозможна.

Литература

1. Ткаченко В.А., Конев П.А. Аспекты информационного обеспечения современного управления (на примере сельского хозяйства) // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 22. – С. 215-221.
2. Макушова О.М., Конев П.А. Возможности и условия перехода к маркетинговой ориентации в управлении хозяйствующими субъектами аграрной сферы экономики // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2013. № 33. С. 118-123.

3. **Ткаченко В.А., Конев П.А.** Взаимосвязь планирования и управления с затратами в сельском хозяйстве//Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 35. – С. 150-153.
4. **Ткаченко В.А., Конев П.А.** Порядок организационного проектирования развития муниципального (районного) образования АПК// Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 39. – С. 206-209.

Literatura

1. **Tkachenko V.A., Konev P.A.** Aspekty informacionnogo obespecheniya sovremennogo upravleniya (na primere sel'skogo hozyajstva)// Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2011. – № 22. – S. 215-221.
2. **Makushova O.M., Konev P.A.** Vozmozhnosti i usloviya perekhoda k marketingovoj orientacii v upravlenii hozyajstvuyushchimi sub"ektami agrarnoj sfery ehkonomiki //Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 33. – S. 118-123.
3. **Tkachenko V.A., Konev P.A.** Vzaimosvyaz' planirovaniya i upravleniya s zatratami v sel'skom hozyajstve//Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 35. – S. 150-153.
4. **Tkachenko V.A., Konev P.A.** Poryadok organizacionnogo proektirovaniya razvitiya municipal'nogo (rajonnogo) obrazovaniya APK// Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 39. – S. 206-209.

УДК 631.1(470.23)

Канд. пед. наук **А.А. КАГАНОВИЧ**
(СПбГАУ, sly-fx@bk.ru)

ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Геоинформация, геоинформационные технологии, прогнозирование, территориальное планирование, территориальная устойчивость, системность, кластер, диверсификация

Проблема комплексного освоения сельских территорий с использованием геоинформационных систем является значимой и актуальной в современных условиях. Территориальное планирование – один из важнейших инструментариев управления пространственно-временными системами.

Характер пространственного размещения ресурсов, оптимизация территориального распределения производственных и иных социально-экономических систем в значительной степени влияют на развитие и эффективность экономики всего региона и его взаимодействия с внешней средой. Научно-обоснованный учёт вышеуказанных параметров позволяет с большой точностью определить место и роль региона в едином государственном экономическом пространстве, объективно оценить существующую пространственно-отраслевую специализацию и выявить её соответствие имеющемуся природно-ресурсному потенциалу.

Цель исследования. Совершенствование теоретико-методологических основ эффективной пространственной организации экономики региона с использованием геоинформационных систем.

Материалы, методы и объекты исследования. Теоретическую и методологическую основу исследования в области пространственной организации экономики региона и территориальной устойчивости составили научные труды отечественных и зарубежных авторов и научно-методические разработки исследовательских организаций.

Анализ, синтез, субъективно-объективный подход, диалектическое единство качественного и количественного, эволюционность и транзитивность экономики, являются методологической основой настоящего диссертационного исследования.

Объектом исследования являются теоретические, методические и прикладные аспекты пространственной организации экономики региона.

Результаты исследования. В научной литературе существует большое разнообразие определений данной управленческой функции. По мнению автора, наиболее верным из всех представленных в литературе определений термина «территориальное планирование» является нижеследующее:

«Территориальное планирование» – это формирование правовых и профессиональных инструментов, составляющих механизм эффективной реализации органами государственного и муниципального управления функций, обеспечивающих устойчивое развитие территории, поддержание благоприятных условий жизнедеятельности населения, охрану, рациональное природопользование и сохранение ресурсов для будущих поколений [1].

Территориальное планирование подразделяется на несколько уровней: стратегическое территориальное планирование («СТП»); оперативное территориальное планирование («ОТП») и тактическое территориальное планирование («ТПП»).

Основной задачей стратегического территориального планирования является документальное закрепление функции территорий для их использования исходя из совокупности социально-экономических и иных факторов их устойчивого развития [2]. При этом важное место в стратегическом территориальном планировании отводится состоянию и развитию инженерно-транспортной инфраструктуры, и учёту интересов населения данной территории.

Оперативное территориальное планирование предполагает решение задач по созданию предпосылок повышения эффективности управления развитием локальной территории за счет принятия управленческих решений, которые будут способствовать улучшению условий жизнедеятельности населения, улучшению экологической обстановки, эффективному развитию инженерной, транспортной, производственной и социальной инфраструктуры, сохранению историко-культурного и природного наследия, обеспечению устойчивого градостроительного развития локальной территории.

Тактическое территориальное планирование конкретизирует различного рода программы и проекты территориального развития и привязывает к локальной территории народно-хозяйственные производственные комплексы и предприятия непромышленного сектора экономики территории.

Главной целью всех уровней территориального планирования – от общенационального до локального – является наиболее рациональная и эффективная организация территории [3]. Территориальное планирование обязано обеспечить:

- устойчивое пространственно-временное развитие территорий;
- благоприятную жизнедеятельную среду;
- охрану и сохранение объектов историко-культурного наследия;
- развитие и совершенствование всех видов инженерной, транспортной и социально-экономической инфраструктур;
- постепенное формирование видовой комплексной поселенческой инфраструктуры.

Для достижения поставленных целей и выполнения исходных задач необходимо обеспечить нижеследующую работу:

- сбор, обобщение и первичный анализ пространственно-временных исходных данных;
- анализ структуры и ресурсного потенциала локальных территорий;
- организация и проведение комплексной оценки заданных территориальных структур, выявление устойчивых факторов, влияющих на развитие или сдерживание процессов развития пространственно-временных конструкций;

- составление схем территориального развития;
- составление схем зонирования заданных территориальных структур;
- составление, а при необходимости и разработка схем инженерной и социальной территориальной инфраструктуры.

Стратегическое территориальное планирование как система является составной частью более сложной системы в системной иерархии. Базисом для такого рода территориального планирования является стратегия социально-экономического развития заданной территории. Такие стратегии составляются в формате программ развития. Каждая программа ограничена временными параметрами и относится к конкретной территории.

Как показывает практика территориального планирования, наиболее эффективным способом разработки и повседневного контроля за исполнением таких программ развития территорий является геоинформационная технология и переменяемые в её орбите геоинформационные системы.

«Геоинформационные системы (далее – ГИС) – это информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображения и распространения пространственно координированных данных (пространственных данных)» [4].

Геоинформационные системы содержат данные о пространственных объектах. Пространственные данные в ГИС содержатся в форме цифровых представлений (векторные, растровые, квадратомиические и другие). Геоинформационные системы функционируют при помощи нижеследующих видов обеспечения:

- программного;
- аппаратного;
- информационного;
- нормативно-правового;
- кадрового;
- организационного.

Если рассматривать геоинформационные системы с точки зрения теории информационных систем, то ГИС – это значительный сегмент общей информационной среды, позволяющей работать с большими объёмами пространственных данных.

В некоторой научной литературе приставка «гео» ассоциируется с понятием «география», что является не верным суждением. Приставка «гео» происходит от слова «геос» – «земля» и обозначает понятие «пространство», и как следствие – работу с пространственно-координированными данными.

В современных геоинформационных системах осуществляется комплексная обработка пространственной информации – от её сбора и обработки, до хранения, анализа и визуализации. В связи с этим геоинформационные системы можно рассматривать с различных позиций, в том числе с позиции управления территориальными системами. ГИС позволяет более эффективно принимать управленческие решения по вопросам планирования и управления пространственно-временной устойчивостью локальных территорий и получать наиболее оптимальное решение.

В области управления территориями геоинформационные системы разного уровня применяются в следующих отраслях:

- кадастрирования земельных участков и управление земельными ресурсами;
- инвентаризационный учёт территориальных объектов, в том числе производственной, инженерной и социально-экономической инфраструктур;
- тематическое картографирование;
- морская навигация и морское картографирование;
- управление воздушным движением и аэронавигационное картографирование;
- навигация наземного транспорта;
- ДЗЗ (дистанционное зондирование Земли);
- управление природными ресурсами;

- средовое моделирование и управление природосбережением;
- все виды мониторинга земной поверхности и окружающей среды;
- управление минерально-сырьевыми ресурсами территорий;
- управление транспортными потоками;
- управление ходом строительства;
- управление развитием телекоммуникационных сетей;
- комплексное управление развитием территорий;
- управление агропромышленным комплексом и сельскими территориями.

Безусловно, приведённые сферы применения ГИС в территориальном развитии не окончательны. Использование геоинформационных систем постоянно расширяется.

Одним из доминирующих факторов управления территориями является пространственный фактор. Именно пространственный фактор, независимо от уровня управления (стратегический, оперативный и тактический), стиля управления и решаемых задач – пространство определяет место расположения объекта и объясняет, почему именно в данной пространственной точке находится указанный объект.

Взаимосвязи между объектами, дислоцированными на той или иной территории, также определяются пространственным положением. Месторасположения объекта в пространстве невозможно определить без учёта его характеристик, а значит, и невозможно найти правильное управленческое решение по его использованию.

В настоящее время для оптимального территориального планирования и устойчивого пространственно-временного развития создана и функционирует объектно-ориентированная геоинформационная модель единой системы управления территорией (ОО-ГИС-Т) [5].

Одним из эффективных методов совершенствования процессов информационного обеспечения деятельности органов власти по управлению большими пространствами является комплексная интеграция разнородной информации о состоянии подконтрольных территорий на единой пространственно-координатной основе. В результате анализа полученной информации принимаются и документально оформляются необходимые решения, регламентирующие динамику социально-экономического развития региона.

Создание геоинформационной основы включает в себя: комплект базового сплошного покрытия высокого разрешения на всю территорию региона, тематические векторные слои, электронные топографические и тематические карты местности и планы населённых пунктов, фотокарты и фотопланы, трёхмерные модели местности и объектов.

В ходе разработки такой геоинформационной системы управления территорией были достигнуты нижеследующие результаты:

– впервые разработана и введена в эксплуатацию межведомственная защищённая автоматизированная геоинформационная система «РЕГИОН-ГИС-3D» (с электронным паспортом, внесённым в реестр федеральных государственных информационных систем);

– создана комплексная геоинформационная аналитическая система учёта и информационной поддержки управления территориальными объектами с широким набором тематических слоёв, включая объекты коммунальной инфраструктуры, и с функцией поддержки мобильных приложений в интересах всех секторов экономики заданного пространства;

– разработана и введена в эксплуатацию геоинформационная система инвентаризации, учёта и мониторинга территории, водных и других объектов населённых пунктов любого уровня развития и масштаба.

Спрос на создание и реалистичное представление пространственной информации стимулирует развитие и широкое распространение новых программных продуктов, технологий и методов, позволяющих моделировать объекты и пространство в трёхмерном виде. Основой для представления данных для ГИС являются цифровые модели.

Под цифровой моделью географического объекта понимается определенная форма представления исходных данных и способ их структурного описания, позволяющий «вычислять» объект путем интерполяции, аппроксимации или экстраполяции.

Существует множество методик сбора и обработки информации для последующего построения цифровой модели, но по-прежнему нет четкого определения цифровой модели местности. Проанализировав существующую информацию, можно прийти к выводу, что цифровая модель местности – это, прежде всего, базовая основа, обладающая способностью накопления информации и использования ее для изменения своих возможностей и адаптации к изменениям, т. е. ресурсностью и интеллектуальностью.

Выводы. Работа по исследованию и поиску технических путей создания объектно-ориентированной геоинформационной модели единой системы планирования и управления территориальной устойчивостью направлена на построение программно-технического комплекса, с помощью которого данная, несомненно актуальная проблема была бы на данном этапе развития технологий решена.

Л и т е р а т у р а

1. **Мищенко В.В., Капустян Л.А.** Территориальная организация населения региона: состояние и направления рационализации // Экономика и управление. – 2008. – № 6. – С. 153-157.
2. **Марков Н.Г. Кудинов А.В.** Геоинформационные технологии в управлении пространственными инженерными сетями. – Томск: изд-во Томского политехнического ун-та, 2004. – 175 с.
3. **Присяжнюк С.П., Филатов В.Н.** Карты обзорных свойств местности как основа для четырехмерного изображения рельефа на фотоснимках // Информация и Космос. – 2012. – № 1. – С. 19–25.
4. **Присяжнюк С.П., Карманов Д.В., Гусачев М.С., Важенин И.А.** Математическая модель формирования базы объектно-ориентированных пространственных данных: Свидетельство о гос. рег. программ для ЭВМ № 2015610699. – опубли. 20.02.2015.
5. **Присяжнюк С.П., Карманов Д.В.** Концептуальная модель создания объектно-ориентированной базы данных об объектах местности с целью поддержания в актуальном состоянии навигационных карт и планов // Информация и космос. – 2012. – № 3. – С. 36-40.

L i t e r a t u r a

1. **Mishchenko V.V., Kapustyan L.A.** Territorialnaya organizaciya naseleniya regiona: sostoyaniye i napravleniya reorganizacii // Ekonomika i upravlenie. – 2008. - № 6. – S. 153-157.
2. **Markov N.G., Kydinov F.V.** Geoinformacionnaya tehnologiya v upravlenie prostranstvennyim inzenernymi seteyami. – Tomsk: izd-vo Tomskiy politehnicheskij universitet, 2004. – 175 s.
3. **Prysyazhnyuk S.P., Filatov V.N.** Karta obzornih svoystv mestnosti cac osnova dlya chetirehmernogo izobrazeniya reliefa na fotosnimkah // Informaciya i Cosmos. – 2012. – № 1. – S. 19-25.
4. **Prysyazhnyuk S.P., Pockets D.V., Gusachev M.S., Vazhenin I.A.** Matematicheskaya model formirovaniya baze obyaktno-orientirovannih prostranstvennih dannih. – Svidetelstvo o gos. reg. program dlya EVM № 2015610699. – opybl. 20.02.2015.
5. **Prysyazhnyuk S.P., Karmanov D.V.** Conceptyalnaya model sozdaniya obyaktno-orientirovannoi daz dannih ob obektah mestnosti s celyu poddtrzaniya v aktualnom sostoyanii navigacionnih cart i planov // Informaciya i Cosmos. – 2012. – № 3. – S. 36-40.

Канд. экон. наук **В.В. СМИРНОВА**
(СЗНИЭСХ, smirnova_vik@mail.ru)

МЯСНОЙ ПОДКОМПЛЕКС СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Производство мяса, инвестиции, государственная поддержка

В современных условиях приоритетной задачей развития животноводства является обеспечение продовольственной безопасности страны по основным продуктам питания. Ценным продуктом питания для человека является мясо разных видов животных. Согласно «Доктрине продовольственной безопасности до 2020 г.» (утвержденной 30.01.2010 г.) российское производство мяса должно составлять 85-95% от потребления населением. В 2015 г. эта цель была достигнута, в целом по РФ самообеспеченность по мясу составила 87,4% [1]. Но по различным регионам РФ мясной подкомплекс развивается неравномерно.

Цель исследования. Анализ состояния мясного подкомплекса Северо-Запада России.

Материалы, методы и объекты исследования. Материалами исследования являлись статистические данные Росстата и регионов СЗ ФО по производству и реализации скота и птицы на мясо.

Результаты исследования. Основное направление развития в мясном подкомплексе Северо-Западного региона совпадает с общероссийскими тенденциями. Объем производства мяса восстановился до уровня 1990 г. (рис. 1). При этом высокими темпами растет производство мяса птицы и свиней, а объемы производства говядины и баранины сокращаются.

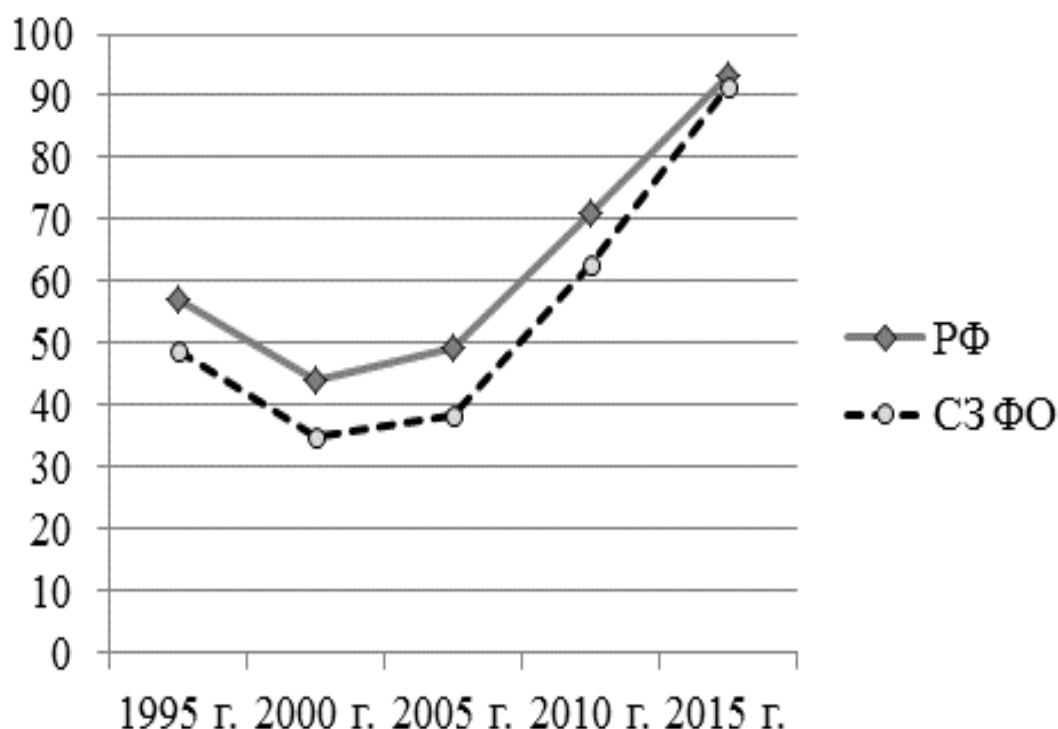


Рис.1. Производство скота и птицы на убой в РФ и СЗФО в % к уровню 1990 г.

Так, за 2010-2016 гг. производство в РФ скота и птицы на убой увеличилось на 32,1%, мяса птицы – на 59,3%, свинины – на 40,8%, мяса овец и коз – на 13,7%, только производство говядины сократилось на 7,3%. В СЗФО за этот период производство скота и птицы выросло

на 53,4%, свинины – в 2,7 раза, мяса птицы – на 37,5%. При этом производство баранины и говядины в регионе сократилось на 10,4% и 12,6% соответственно, [2] (табл.1).

Рост объемов производства мяса в СЗ ФО недостаточен для достижения самообеспеченности на региональном уровне. Производство мяса на душу населения в СЗ ФО в 2015 г. составило 42,9 кг (на треть меньше, чем в РФ), рис. 2. Самообеспеченность мясом в СЗ ФО достигла 58%.

В Северо-Западном регионе производство мяса сосредоточено в сельскохозяйственных предприятиях. В 2016 г. в структуре производства мяса в СЗ ФО сельскохозяйственные предприятия занимали 94,4% (по России только 72,8%), рис. 1.

Таблица 1. Производство скота и птицы на убой (в живой массе) в хозяйствах всех категорий РФ и СЗ ФО, тыс. т

Годы	Скот и птица	КРС	Свиньи	Овцы и козы	Птица
Россия					
2010	10553,1	3053,1	3085,8	409,6	3866,5
2011	10965,3	2888,1	3198,2	422	4325,4
2012	11621	2912,5	3285,6	425,5	4864,1
2013	12222,9	2909,5	3611,2	427,7	5141,4
2014	12912,4	2911	3823,8	459,6	5580,3
2015	13475,4	2875,6	3974,5	454,2	6032,9
2016	13939,1	2830,4	4346,1	465,8	6159,8
2016 в % к 2010 г.	132,1	92,7	140,8	113,7	159,3
СЗ ФО					
2010	592,1	101,3	110,4	6,7	367,7
2011	679,1	96,4	126,6	6,9	442,8
2012	735	96,5	144	6,7	480,8
2013	746	95,3	174,1	6,7	464,5
2014	801,4	91,1	217,5	6,3	479,9
2015	848,4	88,2	244,2	6,0	503,6
2016	908,2	88,5	300,1	6,0	507,5
2016 в % к 2010 г.	153,4	87,4	271,8	89,6	138,0

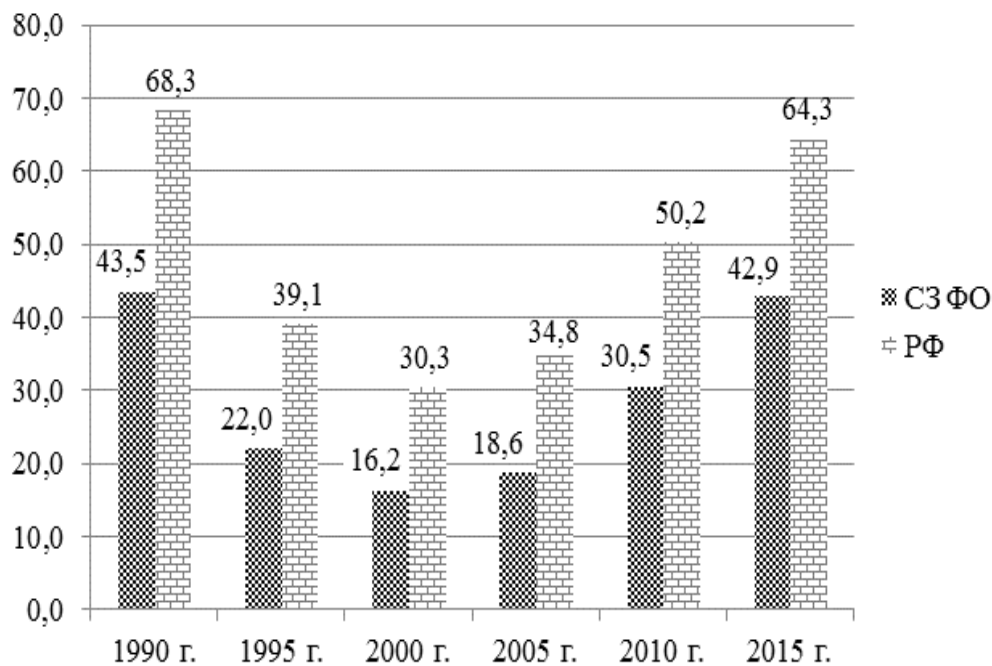


Рис.2. Производство мяса (в убойной массе) на душу населения в РФ и СЗ ФО, кг

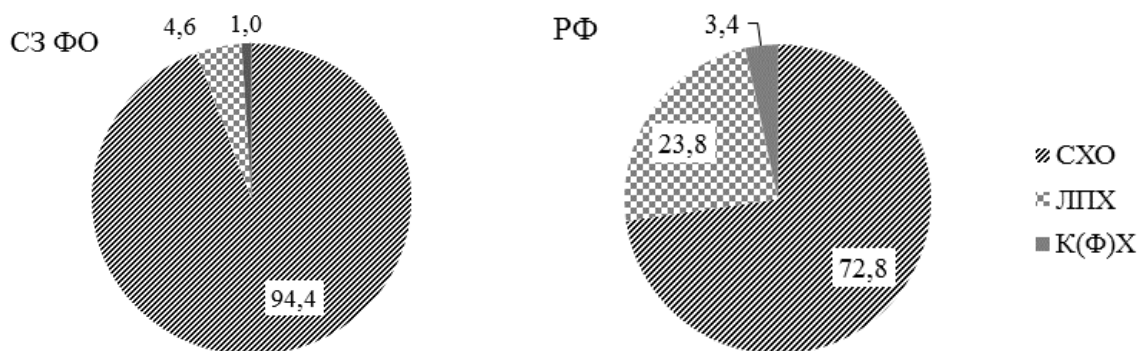


Рис. 3. Структура производства скота и птицы на убой в живой массе по категориям хозяйств в РФ и СЗ ФО в 2016 г.

В активно развивающихся отраслях доля СХО в общем объеме производства еще выше: птицеводство – 99,4%, свиноводство – 96,4%.

Птицеводство и свиноводство в СЗ ФО развиваются по сценарию отраслей с убывающими издержками, а мясное скотоводство и овцеводство – с возрастающими.

Технологическое отставание в отраслях животноводства традиционно связывают с низкой продуктивностью скота. Однако при сравнении зоотехнических показателей продуктивности сельскохозяйственных животных (табл. 2) в России и СЗ ФО установлено, что показатели по региону выше, чем в среднем по РФ, как в свиноводстве, так и в скотоводстве [3].

Таблица 2. Сравнение показателей продуктивности скота в СХО РФ и СЗ ФО

Показатели	РФ		СЗ ФО		СЗ ФО в % к РФ	
	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.
Выращено скота в расчете на 1 голову, имевшуюся на начало года, кг:						

крупного рогатого скота	127	131	137	148	108,1	113,0
свиней	201	208	225	212	111,8	102,0
овец и коз	15	14	17	10	113,5	74,1
Средняя живая масса скота, произведенного на убой, кг:						
крупного рогатого скота	377	400	336	362	89,0	90,4
свиней	109	111	107	107	98,6	96,6
овец и коз	34	33	22	18	63,9	54,2
Среднесуточный прирост на выращивании и откорме, грамм:						
крупного рогатого скота	553	571	608	634	109,9	111,0
свиней	544	537	561	576	103,1	107,3
овец и коз	39	36	69	41	176,9	113,9
Выход молодняка на 100 маток, гол.:						
телят	77	78	80	80	103,7	103,2
поросят	2754	2762	2876	2850	104,4	103,2
Выход поросят в расчете на 1 опорос	12,0	12,0	13,0	14,0	108,3	116,7

Так, в 2015 г. в РФ среднесуточный прирост свиней составил 537 г, в СЗ ФО – 576 г, по КРС соответственно 571 г и 634 г. Выход молодняка на 100 маток в СЗ ФО выше, чем в РФ, на 3,2%. В 2015 г. на 100 маток было получено 2850 поросят и 80 телят. СЗ ФО отстает только по средней живой массе скота, произведенного на убой. Так, в 2015 г. в СЗ ФО реализовали свиней живой массой 107 кг, в РФ – 111 кг, КРС – 362 кг и 400 кг соответственно.

В отраслях с убывающими издержками максимально используется эффект «масштаба». Как в птицеводстве, так и в свиноводстве производство сосредоточено на крупных предприятиях, активно внедряющих инновационные технологии.

В отраслях с возрастающими издержками снижение доступности импортных технологий и отсутствие российских аналогов ключевого технологического оборудования приводит к углублению отставания российских производителей от основных зарубежных конкурентов.

Производство говядины в России уже длительный период не обеспечивает потребности населения. По данным Росстата, в ресурсах потребительских товаров за 2010 г. доля импорта по мясу и мясопродуктам в целом составила 32,3%, по говядине – 64,5%, свинине – 46,7%, птице – 18,2%, за 2015 г. соответственно – 13,4%, 50,6%, 12,2% и 5,7%. Снижение доли импорта на потребительском рынке говядины вызвано уменьшением спроса. Потребление говядины сократилось до 12 кг на душу населения в год. В структуре потребления мяса по видам за 2010–2015 гг. доля говядины снизилась с 18% до 16% [4]. Активное развитие специализированного мясного скотоводства не компенсирует снижение производства говядины, которое идет за счет сокращения поголовья молочного скота [5, 6]. В СЗ ФО картина аналогичная, но и более сложная, т.к. мясного скота всего 1,7% от общего поголовья крупного рогатого скота (в России – 11%).

Для изменения направления развития отстающим отраслям необходима государственная поддержка.

С принятием отраслевой целевой программы «Развитие мясного скотоводства России на 2013–2020 годы» приоритетным направлением стало специализированное мясное скотоводство. Однако внедрение передовых технологий ограничивается начальным этапом – завоз высокопродуктивного импортного скота. По остальным технико-технологическим параметрам инновации не поддерживаются и не осваиваются.

В связи с этим инструменты государственной поддержки внедрения и распространения инноваций целесообразно формировать не по сельскому хозяйству в целом, а по отраслевому принципу, учитывая потребности в модернизации для хозяйств различных типов. Современная обеспеченность государственной поддержки внедрения и распространения инноваций в мясном скотоводстве по группам технологий показана в табл. 3.

Инновационно-инвестиционное развитие мясного скотоводства тормозят:

- Недоступность земельных ресурсов. Эффективное развитие отрасли требует наличия

значительной площади сельскохозяйственных угодий для кормопроизводства. Для начинающих предпринимателей покупать землю дорого, аренда предоставляется на короткий срок (5 лет).

- Сложившаяся практика предоставления кредитов на строительство и реконструкцию объектов для мясного скотоводства. По существующим программам субсидирование процентной ставки по инвестиционным кредитам в мясном скотоводстве производится для крупных хозяйств.

- Лизинг по технике для кормопроизводства слишком дорогой.

- Государственные программы по развитию мясного скотоводства не оказывают целевой поддержки ИИР.

Поддержка кредитования приоритетных инвестиционных проектов ведет к созданию преимуществ для сверхкрупных предприятий. Количество таких инвесторов ограничено и в кризис снижается. Так, в мясном скотоводстве в 2015 г. комиссией АПК были отобраны 18 инвестиционных проектов общей мощностью 49,27 тыс. т, сумма кредитования – 16342 млн. руб. В 2016 г. поступило 2 заявки общей мощностью 0,59 тыс. т, сумма кредитования – 194,95 млн. руб. На 2016-2020 гг. запланирована поддержка 38 инвестиционных объектов, с суммой кредитов 43753 млн. руб., но конкретных проектов по регионам в программе нет.

Таблица 3. Инструменты государственного регулирования и поддержки внедрения и распространения инноваций в мясном скотоводстве

Инновации (мероприятия)	Инструменты государственной поддержки
I. Общие вопросы	
1. Организация интенсивно-пастбищного содержания мясного скота.	нет
2. Закупка техники:	По лизингу
- по кормопроизводству	По лизингу
- приготовлению и раздаче кормов	По лизингу
- техника по выполнению технологических процессов на ферме (уборка навоза)	По лизингу
3. Закупка кормов	нет
4. Выделение земельных площадей для вновь образующихся предприятий	нет
5. Доступность кредитов	Субсидирование части процентной ставки по инвестиционным кредитам
6. Подготовка кадров	нет
II. Племенные хозяйства	
1. Закупка чистопородного племенного молодняка специализированных мясных пород	Субсидии на возмещение части затрат из Федерального и регионального бюджетов
2. Закупка семени выдающихся быков-производителей мясных пород	Субсидии на возмещение части затрат из ФБ и РБ
3. Закупка эмбрионов	Субсидии на возмещение части затрат из ФБ и РБ
4. Закупка и содержание высокоценных быков-производителей	Субсидии на возмещение части затрат из ФБ и РБ
5. Содержание маточного поголовья	Субсидии из ФБ 5 тыс. руб./ гол.
6. Организация селекционно-генетического центра на региональном уровне	нет
III. Товарные хозяйства	
1. Формирование маточного стада из молодняка молочных пород для получения помесного молодняка	нет

2. Закупка чистопородных быков-производителей	Субсидии на возмещение части затрат из ФБ и РБ
3. Закупка семени	Субсидии на возмещение части затрат из ФБ и РБ
4. Содержание маточного поголовья в товарных хозяйствах	нет
5. Выращивание помесного молодняка до 6-7 мес. возраста	Отменено.
6. Интенсивный откорм мясного молодняка (строительство фидлотов)	Субсидирование части процентной ставки по инвестиционным кредитам
7. Реализация молодняка на мясо	Субсидии из региональных бюджетов (на уровне откорма молочного скота)
8. Строительство перерабатывающих предприятий	Субсидирование части процентной ставки по инвестиционным кредитам
9. Создание кооперации по выращиванию молодняка КРС с привлечением К(Ф)Х	нет

Реализация господдержки в форме проектного финансирования имеет и другие недостатки:

– количество отобранных инвестиционных проектов незначительно в масштабах отраслей АПК;

– компенсации части затрат подлежит только отечественная техника и оборудование, после ввода вновь созданного или модернизированного объекта в эксплуатацию, кроме того, доля средств федерального бюджета на возмещение части прямых понесенных затрат для техники и оборудования должна составлять не более 5% сметной стоимости объекта, что приводит к нерациональной структуре основных фондов с подавляющей долей пассивной части;

– новое строительство в основном осуществляется на базе импортных технологий полного цикла (т.е. проект «под ключ»), поэтому включить отечественное оборудование или его отдельные компоненты в технологическую линию трудно;

– не позволяет дифференцировать направления поддержки в различных регионах.

Совершенствование организационно-экономического механизма инновационно-инвестиционного развития необходимо как для успешных отраслей, так и для отстающих. Отраслевая система поддержки модернизации производства позволит нейтрализовать «провалы рынка» без возникновения еще больших «провалов государства».

Выводы:

1. Обеспеченность населения региона мясом (всех видов) собственного производства составляет 58% от уровня потребления.

2. Отрасли развиваются неравномерно: за период 2010–2016 гг. производство мяса и птицы составило – 138%, свинины – 271,8%, говядины – 87,4%.

3. Основными поставщиками мяса являются сельскохозяйственные организации: в птицеводстве 99,4%, свиноводстве – 96,4% от общего производства мяса.

4. Развитие мясного скотоводства идет медленно, т.к. практически не доступны: кредит, земля.

Господдержка развития отраслей сельского хозяйства поступает в основном в крупные предприятия.

Литература

1. **Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2015 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы** [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mcsx.ru> (дата обращения 25.05.2016).
2. **Бюллетени о состоянии сельского хозяйства** [Электронный ресурс]. URL:

- <http://www.gks.ru> (дата обращения 20.02.2017).
3. **Состояние животноводства на 1 января 2016 г.** [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения 20.02.2017).
 4. **Смирнова М.Ф., Смирнова В.В.** Повышение конкурентоспособности производства говядины в России // Никоновские чтения - 2016. Научно-технологическое развитие АПК: проблемы и перспективы. – М.: ВИАПИ им. А.А. Никонова: «Энциклопедия российских деревень», 2016. – С. 46-48.
 5. **Смирнова М.Ф., Сафронов С.Л., Смирнова В.В.** Практическое пособие по мясному скотоводству: Учебное пособие. – СПб.: Лань, 2016. – 320 с.
 6. **Смирнова В.В., Сафронов С.Л.** Оценка технологий производства говядины в молочном и мясном скотоводстве // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – №43. – С. 113-117.

Literatura

1. **Natsionalniy doklad o hode i rezultatah realizatsii v 2015 godu** Gosudar-stvennoy programmy razvitiya selskogo hozyaystva i regulirovaniya ryinkov selskohozyaystvennoy produktsii, syrya i prodovolstviya na 2013-2020 godi [Elektronniy resurs]. URL: <http://www.mcx.ru> (data obrascheniya 25.05.2016).
2. **Byulleteni o sostoyanii selskogo hozyaystva** [Elektronniy resurs]. URL: <http://www.gks.ru> (data obrascheniya 20.02.2017).
3. **Sostoyanie zhivotnovodstva na 1 yanvarya 2016 g.** [Elektronniy resurs]. URL: <http://www.gks.ru> (data obrascheniya 20.02.2017).
4. **Smirnova M.F., Smirnova V.V.** Povyishenie konkurentosposobnosti proizvodstva govyadiny v Rossii // Nikonovskie chteniya – 2016. Nauchno-tehnologicheskoe razvitie APK: problemy i perspektivy. – М.: VИАПИ им. А.А. Nikonova: «Entsiklopediya rossiyskih dereven», 2016. – S. 46-48.
5. **Smirnova M.F., Safronov S.L., Smirnova V.V.** Prakticheskoe posobie po myasnomu skotovodstvu: Uchebnoe posobie. – SPb.: Lan, 2016. – 320 s.
6. **Smirnova V.V., Safronov S.L.** Otsenka tehnologiy proizvodstva govyadiny v molochnom i myasnom skotovodstve // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – N43. – S.113-117.

УДК 338

Доктор экон. наук **Н.Т. ИСРАФИЛОВ**
(СПбГАУ, nti2009@yandex.ru)

БУТСТРЭПИНГ: ПОИСК ЛУЧШЕГО ПУТИ

Малый бизнес, свое дело, организация, бизнес-идея, бутстрепинг, субсидии

В словаре дано следующее определение слову «Бутстрэппинг» (дословно) – «затягивание ремешков на обуви, затягивание поясов на одежде».. Начало которому, например, в Санкт-Петербурге можно заложить не менее, чем по четырём путям развития, проанализировав которые предлагается выбрать лучший вариант из четырех путей развития своего дела (бизнеса): Метод анализа и синтеза, метод наблюдения, метод сравнительного анализа.

Цель исследования. В экономике данный термин обозначает – организация малого бизнеса при очень незначительном финансировании извне или при полном его отсутствии. Другими словами, бутстрэппинг предполагает минимизацию затрат на создание своего дела (бизнеса),

Результаты исследования. По первому пути развития бизнеса в Санкт-Петербурге возможно использование различных государственных специальных программ поддержки малого бизнеса предпринимательства: во-первых, гранты начинающим субъектам малого предпринимательства на создание собственного бизнеса; во-вторых, содействие повышению энергоэффективности производства субъектов малого и среднего предпринимательства; в-третьих, субсидирование затрат субъектов малого и среднего предпринимательства, производящих и реализующих товары (работы, услуги), предназначенные для экспорта; в-четвертых, приобретение основных средств (техники) в лизинг; в-пятых, в Санкт-Петербурге не без успеха осуществляется специальная программа «Кредитование коммерческими банками субъектов малого предпринимательства», утвержденная распоряжением Комитета экономического развития, промышленной политики и торговли Администрации Санкт-Петербурга. Бюджетные ассигнования, выделяемые на реализацию вышеприведенной программы, ежегодно осваиваются в полном объеме.

Выбирая второй путь развития собственного дела, необходимо подготовиться начать самостоятельно с нуля становление бизнеса, основанного на своей идее. Бизнес, в основе которого лежит бутстрэппинг, означающий или полное отсутствие первоначального капитала, или привлечение извне внешних инвесторов, предполагает возможность использования каких-то незначительных собственных наличных денег с целью

открытию закусочной или кафе и менее крупными – при организации маленькой эконом класса парикмахерской или солярия или небольшого рекламного бизнеса «на асфальте». Поэтому рассмотрим несколько вариантов организации малого бизнеса по второму пути.

Вероятнее всего, найдется мало людей, знающих о не малой государственной сумме субсидирования - 58800 рублей для мотивации привлечения людей к занятию предпринимательством с целью открытия и регистрации собственного малого бизнеса. Для получения этой суммы в первую очередь определяется жизненная бизнес-идея и соответственно готовится грамотный и пробивной бизнес-план, которые помогут в этом. На сегодняшний день (01.12.2016 г.) в большинстве регионов отменили эту субсидию, но всё же в некоторых субъектах РФ её выдают. Однако при этом деньги за регистрацию бизнеса возвращают всегда.

Предположим, что вам одобрили субсидию на развитие бизнеса в 58800 рублей. Вы как бывший безработный (обязательное условие), создавший в своём открывшемся бизнесе дополнительное рабочее место для безработного, получите ещё одну субсидию в таком же размере (58800 руб.), приняв его к себе на работу.

Ещё пару советов: не регистрируйте индивидуальное предприятие, пока не получите извещение о положительном решении и не заключите договор на получение субсидии! Вначале узнайте в местном центре занятости, действует ли у них данная программа субсидирования. Если нет, то вам в любом случае возместят средства на регистрацию бизнеса. Имеющийся опыт гласит: прежде всего, отложив все дела, в начале года предусмотреть подачу заявки, пока в бюджете есть на это деньги, ведь в некоторых местах (городах) вводят якобы ограничения на подобные мероприятия (предположим, всего выделяется 5 субсидий на весь год).

И ещё одно – последнее: получить субсидию центра занятости можно, обязательно встав на учет в местном центре занятости в качестве безработного.

По имеющимся сведениям, в год на один Центр занятости населения Санкт-Петербурга приходится пять субсидий. В течение трёх месяцев со дня получения субсидии необходимо предоставить в Центр занятости населения документы, подтверждающие целевое расходование денежных средств. Полученная от Центра занятости населения субсидия не считается доходом (хотя ИФНС могут и будут оспаривать этот факт), полученным в результате предпринимательской деятельности, и налогами не должна облагаться (Письмо Минфина РФ от 27.08.10 №03-11-11/224). При этом многие инспекции федеральной налоговой службы могут требовать заплатить налог, считая субсидию доходом, полученным не в

результате предпринимательской деятельности: либо требуют доказать целевое использование средств и с нее нужно будет уплатить налог на прибыль; либо налог на доход физического лица при общей системе налогообложения (ОСНО); либо включить в состав доходов при упрощенной системе налогообложения (УСН); либо даже при едином налоге на вмененный доход (ЕНВД) заставляют заплатить налог (по ОСНО, НДС/Л или УСН).

Поэтому выгоднее сразу перейти на УСН. Необходимо помнить, что за любую материальную помощь вам нужно будет отчитаться перед инспекцией федеральной налоговой службы (ИФНС), предоставив все товарные и кассовые чеки. И не забыть, что получить субсидию центра занятости можно, только обязательно встав на учет в местном центре занятости в качестве безработного.

Выбирая третий путь развития собственного малого бизнеса необходимо принять решение о покупке готового (существующего) бизнеса. На что здесь необходимо обратить внимание? Главное: как купить готовый малый бизнес и при этом не разориться? Как это ни странно, даже с малым бизнесом возникает как множество проблем (недостатков), так и преимуществ.

Во-первых, это гораздо проще создания (организации) нового предприятия, так как стремиться выстроить эффективную бизнес-систему придется с уже имеющейся материально-финансовой площадки, легко поддающейся оценке и позволяющей учесть ошибки прошлого и успехи. *Во-вторых*, известна и отработана схема работы; *в-третьих*, обеспечение доступности обучения; *в-четвертых*, полный контроль над стратегическим направлением; *в-пятых*, возможность проанализировать прошлые успехи и неудачи.

Если с преимуществами всё понятно, то перечислим проблемы или недостатки: *во-первых*, проблемы передачи собственности; *во-вторых*, сложности с деньгами на покупку; *в-третьих*, трудности с внедрением существенных изменений в организации (фирме); *в-четвертых*, сложности с поиском новых возможностей; *в-пятых*, скрытые проблемы предыдущего (бывшего) владельца. Поскольку приобретая готовый бизнес, покупатель рискует получить «вдогонку» массу неприятных проблем в лице прямого соперничества непосредственно с прежними хозяевами либо вплоть до скрытого их противодействия вместо должной добросовестности или, как принято во всем деловом мире, осуществлять стандартные мероприятия и процедуры «due diligence», то есть соответствующего формирования объективного представления об объекте собственности [1, с. 136-141] либо инвестирования (покупки), включающего в себя инвестиционные риски.

Как уйти от этих «не чистых на руку» людей и их действий, приобретая готовый бизнес?

И во главе угла стоит предпринимательский риск. Представим ситуацию: покупатель готового (действующего) бизнеса в силу не очень хороших знаний ситуации на рынке либо полного отсутствия предпринимательского опыта никак не решится принять верные и, следовательно, необходимые для компании действия, и в результате такого бездействия процветающая ранее фирма становится на грань несостоятельности (банкротства) [2, с. 106 - 109]. И вот здесь-то как раз необходима помощь прежнего владельца бизнеса, замотивированного на его сопровождение, добиться которого возможно за депонировав на срок один-два квартала не более 6-й либо не менее 10-й доли стоимости контракта. Не производя окончательного расчета по сделке при уклонении бывшего владельца от помощи, он рискует не получить этой суммы. Депозит может, и будет служить гарантом исполнения этих и некоторых других обязательств контракта.

Другим риском при покупке готового бизнеса является возможность появления уже после смены собственника вне балансовых «забытых» финансовых обязательств организации. Ранее упоминавшийся депозит и в данном случае будет служить гарантом «отсутствия забывчивости» компаньона-продавца на тот же срок - полгода. А уже для обеспечения запрета недобросовестной, нечестной конкуренции необходимо пролонгировать действие депозита на полтора-два года, закрепив эти пункты контракта письменным отказом продавца готового бизнеса от непосредственной прямой конкурентной борьбы с его покупателем на тот же срок.

Выбирая четвёртый путь развития собственного бизнеса, предполагается возможность организации его (собственного бизнеса) с использованием торговой марки и технологии известной продвинутой компании или другими словами использования франчайзинга, предусматривающего покупку франшизы (договор или соглашение) между известной крупной продвинутой компанией и малым бизнесом (фирмой). То есть, по существу, франшиза является арендой определенного бренда или торговой марки, приобретает право пользоваться всеми её наработками, технологиями, репутацией для получения собственной выгоды в виде прибыли. Франчайзинг является самым процессом покупки франшизы, определенное соглашение между сторонами договора. Проще говоря, франшиза является объектом франчайзинга. Сторонами данного договора являются франчайзер и франчайзи. Первый – это тот, кто продает франшизу, второй – это тот, кто ее покупает. А это означает, что франшиза представляет определенный набор документов и прав на пользование элементами бизнеса: своей технологией и ноу-хау, лицензией, фирменными торговыми знаками, марками, логотипами, брендами, программным обеспечением, методами ведения бизнеса и т.п.

Помимо этого, в договоре оговаривается и оплата стоимости франшизы, осуществляемая в двух видах: в форме паушального платежа осуществляется одноразовая оплата стоимости франшизы; в форме роялти проводится выплата процентов от прибыли, полученной в процессе использования франшизы или выплата фиксированного платежа за определенный период.

У франчайзеров есть конкретная заинтересованность в увеличении продаж франчайзи, так как они получают ежемесячные сборы в форме роялти, периодически помогая своим франчайзи советами.

Такая система наиболее подходит для начинающих предпринимателей, которые собираются открыть собственное дело, но не уверены в своих силах, о чём мы говорили выше. Франшиза предоставляет возможность получить собственное готовое дело, управлять им и приобретать опыт в бизнес-сфере, а также другие положительные стороны: узнаваемость бренда; маркетинговая поддержка, рекомендации, консультации головного офиса; наличие четкой системы; всего лишь менее пяти процентов предприятий франчайзинга прекращают свое существование.

К недостаткам можно отнести низкий уровень конкуренции. Каждый франчайзи получает свою территорию, на которой будет вестись и развиваться бизнес. Конкурентов, которые могли бы обладать такой же франшизой, на этой территории точно не будет. При этом вы не можете использовать свои идеи или инновации для улучшения ведения бизнеса и обязаны руководствоваться четко предписанным шаблоном. Такой бизнес губит свежие идеи и не дает компании развиваться в новом направлении. И теперь самый главный и большой минус или недостаток – довольно-таки высокая стоимость франшизы и для ее покупки понадобятся немалые средства и неизвестно, когда они окупятся. Но в направлении снижения стоимости франшизы или изменения условий оплаты обязательно необходимо работать, даже если это предложение будет «первой ласточкой или белой вороной в этом непростом море жизни»!

Частенько малые предприятия работают без каких-либо установленных стандартов, что, несомненно, не является образцом поведения на рынке. Это может быть хорошо для существующего владельца, но новому собственнику не пойдет на пользу. Ему необходимо уточнить дальнейшее направление развития, и конкретные советы по вопросам политики и практики в компании ему в этом помогут. Немаловажно помнить о наличии различных расходов на будущие периоды. Они не включаются в согласованную цену покупки бизнеса, в связи с чем необходимо заранее попросить продавца бизнеса составить список таких расходов, чтобы исключить появление неожиданных сюрпризов при закрытии сделки.

Покупатель малого бизнеса иногда забывает о важности действующих деловых связей, и имеющиеся наработки по нетворкингу составляют реальный актив, составляющий ценный источник стратегических партнеров. В связи с чем покупка бизнеса в отрасли за пределами

имеющейся у Вас сети потребует построения новой сети контактов с нуля, что может значительно сдерживать темпы роста бизнеса. И в конце, оценив свои финансовые возможности, некоторые отрасли требуют более крупных инвестиций, чем другие, допустим технологические разработки, а вот небольшие консалтинговые фирмы можно вести при минимальных затратах [3, с. 177-182].

Вести малый бизнес в РФ не так легко, номинально власти поддерживают малый бизнес, предлагают программы развития, а на деле нередко государство ставит немало преград. Неоценимая поддержка в нашей стране оказывается Президентом, Правительством и на федеральном уровне власти, чего не скажешь о муниципальной власти. Складывается уникальная ситуация, когда уровень власти, ближе всего находящейся к малому бизнесу менее всего содействует его развитию.

Заключение (выводы). Раскрыты как преимущества, так и недостатки каждого из четырех вариантов организации и развития малого бизнеса с предоставлением возможности нашему читателю выбора наиболее приемлемого для него пути.

Л и т е р а т у р а

1. **Исрафилов Н.Т.** Восстановление платежеспособности аграрных предприятий страны/ Исрафилов Н.Т.// Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. - №36. – С. 136-141.
2. **Israfilov N.T.** Fundamentals of insolvency organizations / Israfilov N.T. // International Conference "Global Science and Innovation". - Chicago, USA. – 12-13 March 2016. – 376 p.
3. **Исрафилов Н.Т.** Современный консалтинг: проблемы и решение/ Исрафилов Н.Т.// Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – №45. – с. 177-182.

L i t e r a t u r a

1. **Israfilov N.T.** Vosstanovlenie platejesposobnosti agrarnih predpriyatii strani [Restoring solvency of agricultural enterprises of the country] // Izvestiy Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. [Proceedings of the St. Petersburg State Agrarian University] – 2014. - №36. – p.136 - 141. [in Russian]
2. **Israfilov N.T.** Fundamentals of insolvency organizations/Israfilov N.T. // International Conference "Global Science and Innovation". - Chicago, USA. – 12-13 March 2016. – 376 p.
3. **Israfilov N.T.** Sovremennii konsalting: problem i reshenie [Modern Consulting: problems and solution] // Izvestiy Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. [Proceedings of the St. Petersburg State Agrarian University] – 2016. - №45. – p.177 - 182. [in Russian]

УДК 330.4

Канд. экон. наук **И.В. БЕЛИНСКАЯ**
(СПбГАУ, belinska@yandex.ru)
Канд. экон. наук **А.В. ЧАЙКОВСКАЯ**
(БАТ sasha_chaikovska@list.ru)

ТЕОРИЯ ИГР КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СУБЪЕКТОВ РЫНКА СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА

Антагоническая игра, сельский туризм, туристический пакет, повышение конкурентоспособности

В последнее десятилетие рынок сельского туризма в нашей стране активно развивается, формируется устойчивая инфраструктура, вырабатываются принципы организации и управления отдельными субъектами. Сельские территории в нашей стране обладают значительным потенциалом для развития всех форм представления услуг экотуризма. Реализуемые на федеральном, региональном и местном уровнях программы поддержки сельского туризма стимулируют активный рост конкурентной среды. Это требует от собственников туристских предприятий использовать современные методы организации и управления хозяйственной деятельностью.

Цель исследования. Для выработки успешной долгосрочной стратегии развития с позиции экономической эффективности целесообразным является использование методов математического программирования. Внешняя экономическая среда в настоящее время характеризуется большой степенью динамичности; реализация предпринимательской функции происходит в условиях естественного столкновения противоположных экономических интересов – потребителей и производителей туристической услуги. В связи с этим закономерным представляется решение задачи поиска оптимального способа формирования пакета предоставляемых услуг в сфере сельского туризма.

Материал и методы исследования. Эффективным инструментом решения данной задачи является применение в рамках построения стратегического плана одной из моделей математической теории игр – модели антагонистической игры. Согласно методологии данного метода участниками «конфликтной ситуации» являются, с одной стороны, туристические организации, предоставляющие услуги сельского туризма (предположим, турфирма А), а с другой стороны – потребители услуги (обозначим их через В). При этом суммарный выигрыш равен нулю. Предположим, турфирма А располагает определенным набором стратегий A_1, A_2, \dots, A_m , т.е. предложений на рынке сельского туризма определенных наборов турпродукции, отличающихся географией путешествия, уровнем комфортабельности, набором дополнительных услуг и т.д. [1]. Потребитель В может находиться в одном из состояний спроса B_1, B_2, \dots, B_n в зависимости от состояния экономики в стране, уровня финансового благосостояния, времени года и других объективных и субъективных рыночных факторов [2].

Состояние данной рыночной ситуации можно задать матрицей стратегической игры или платежной матрицей (табл.1). Элементы b_{ij} ($i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$) характеризуют прибыль, получаемую турфирмой при реализации ею стратегии A_i при условии, что рынок сельского туризма находится в состоянии B_j . При этом предполагается, что прибыль, являясь выигрышем турфирмы, одновременно является проигрышем потребителя. Будучи включенной в стоимость турпродукции, эта прибыль не обеспечивается конкретными материальными услугами.

Туристическая компания А при выборе стратегии A_i исходит из соображений прибыльности, размер которой не должен быть меньше минимального из значений b_{ij} в i -й строке.

Таблица 1. Прибыль, получаемая турфирмой, при реализации ее стратегий и при соответствующем состоянии потребительского рынка

A \ B	B	B ₁	B ₂	...	B _n
	A ₁	b ₁₁	b ₁₂	...	b _{1n}
A ₂	b ₂₁	b ₂₂	...	b _{2n}	
...	

A_m	b_{m1}	b_{m2}	...	b_{mn}
-------	----------	----------	-----	----------

Соответственно целесообразным является выбор стратегии A_{i_0} , максимизирующей эту минимальную прибыль, то есть:

$$\alpha = \max_i \min_j b_{ij} \quad (1)$$

Данная «гарантированная прибыль» турфирмы A при любом состоянии потребительского рынка B называется «нижней ценой игры» [3].

Если потребитель B находится в состоянии B_j , то даже при наиболее негативном развитии событий он будет иметь проигрыш, равный $\max b_{ij}$. Минимизация этого максимального проигрыша является одновременно значением «верхней цены» игры:

$$\beta = \max_j \min_i b_{ij} \quad (2)$$

Соответствующее этому состояние потребителя B_{j_0} называется «минимаксным».

При реализации различных продуктовых стратегий турфирмами на рынке сельского туризма состояние потребителя B_1, B_2, \dots, B_n является результатом его осознанного действия. Следовательно, любые сознательные действия каждой из сторон будут направлены на увеличение получаемой прибыли или на уменьшение проигрыша потребителя. Оптимальная стратегия турфирмы A на рынке сельского туризма в этом случае может быть определена с использованием техники «смешанных стратегий» и решением задачи линейного программирования. Однако в реальной действительности состояния потребителей B_1, B_2, \dots, B_n определяются не сознательным выбором той или иной стратегии, а объективной экономической действительностью и рядом других факторов, на которые потребитель B не может повлиять. То есть фактически в роли «второго игрока» выступает объективная действительность, действия которой стохастичны, так как носят случайный, малопредсказуемый характер. В силу этой стохастичности невозможно определенно предсказать, в каком из состояний находится в данный момент потребительский рынок, а возможно только предсказать с некоторой долей вероятности.

В ряде случаев в силу значительной статической базы может быть известно вероятностное распределение состояний B_1, B_2, \dots, B_n . При отсутствии же такой информации требуется вводить ряд критериев, позволяющих количественно оценить результат деятельности турфирмы в условиях стохастичности потребительского рынка.

Заданные в табл. 1 условия антагонистической игры необходимо расширить «матрицей рисков», позволяющей учитывать стохастический характер развития «конфликтной ситуации» [4]:

$$R = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{pmatrix} \quad (3)$$

общий элемент которой:

$$r_{ij} = \max_i b_{ij} - b_{ij} \quad (4)$$

является разностью между максимальной прибылью, которую получает турфирма А, зная, что потребительская среда находится в состоянии V_j , и прибылью, которую она получает, используя стратегию A_i .

Матрица рисков позволяет количественно оценить эффективность различных стратегий A_i в зависимости от состояния потребительской среды V_j .

Таблица 2. Прибыль турфирмы при реализации проектов на потребительском рынке

V A	V_1	V_2	V_3	MIN B_{ij} J	MAX B_{ij} j
A_1	6	8	9	6	9
A_2	15	11	7	7	15
A_3	8	15	4	4	15
A_4	17	5	8	5	17

Предположим, туристическая компания А располагает четырьмя проектами A_1, A_2, A_3, A_4 выхода на рынок сельского туризма. Потребительская среда, определяющая прибыль от реализации каждого из этих проектов, может находиться в одном из трех состояний V_1, V_2, V_3 [5]. Матрица, определяющая прибыль турфирмы при осуществлении каждого из ее проектов и при определенном состоянии потребительской среды, приведена в табл. 2.

Компоненты «матрицы рисков» представлены в таблице 3.

Таблица 3. Матрица рисков

V A	V_1	V_2	V_3	MAX r_{ij} j
A_1	11	7	0	11
A_2	2	4	2	4
A_3	9	0	5	9
A_4	0	10	1	10

Согласно данным табл. 3, проект A_1 при состоянии потребительской среды V_2 позволяет получить турфирме такую же прибыль, как и проект A_3 при состоянии среды V_1 , а также проект A_4 при состоянии среды V_3 . Однако данные табл. 3 свидетельствуют, что существенно меньший риск достигается только в последнем случае, при реализации стратегии, уровень рискованности которой можно представить в виде:

$$r(A_1, V_2) = 7, r(A_3, V_1) = 9, r(A_4, V_3) = 1. \quad (5)$$

Результаты исследования. Основой для проведения расчетов на принципах линейного программирования при формировании оптимального пакета представляемых услуг сельского туризма является наличие подробных карт состояния внешней и внутренней экономической ситуации, позволяющих определить характеристики исследуемых показателей. На их базе происходит построение математических моделей, характеризующих систему взаимоотношений потребителя и поставщика услуг сельского туризма.

Выводы. Основным преимуществом использования методов линейного программирования, в частности, модели антагонистической игры, является возможность

исключения малорентабельных элементов из формируемого турпакета, а также возможности для выбора наиболее востребованных с точки зрения потребителей туристических услуг. С учетом незначительной степени разработанности методологии создания конкурентоспособных услуг в сфере сельского туризма применение методов линейного программирования является эффективным управленческим инструментом.

Литература

1. **Колокольцев В.Н., Малафеев О.А.** Математическое моделирование многоагентных систем конкуренции и кооперации. Теория игр для всех. – М.: Лань, 2012. – 624 с.
2. **Закорин Н.Д., Гаврильчак И.Н., Чайковская А.С.** Формирование критериев эффективности реализации турпродукта // Вестник Национальной академии туризма. – 2014. №3 (31). – С. 25-29.
3. **Гаврильчак И.Н.** Макроэкономический уровень программирования и экономико-математическое моделирование туризма как сферы экономики социальных услуг // Образование, экономика, общество. – СПб.: НОИР, 2011. – №4. – 16 с.
4. **Козырев А.** Матрица риска. Характеристика, анализ и оценка рисков. // База авторских статей. Официальный ресурс. URL:// <http://fb.ru/article/264337/matritsa-riska-harakteristika-analiz-i-otsenka-riskov>
5. **Терентьева Ю.Г., Белинская И.В.** Перспективы развития предпринимательской деятельности в туристской сфере // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. - №32. – С. 228-232.

Literatura

1. **Kolokolcev V.N., Malafeev O.A.** Matematicheskoe modelirovanie mnodoagentnih system konkurencii i kooperacii. Teoria dla vseh. – M.: Lan, 2012. – 624 s.
2. **Zakorin N.D., Gavrilchak I.N., Chaykovskaya A.V.** Formalnie kriterii effektivnosti realizacii turrodukta // Vestnik Nacionalnoy akademii turizma. – 2014. - №3 (31). – S. 25-29.
3. **Gavrilchak I.N.** Makroekonomicheskiy uroven programmirovania i ekonomiko-matematicheskoe modelirovanie turizma turizma kak sveri ekonomiki socialialnih uslug // Obrazovanie, ekonomika, obchestvo. – SPb: NOIR, 2011. – №4. – 16 s.
4. **Kozirev A.** Matrica riska. Harakteristika, analiz i ocenka riskov // Baza avtorskih statey. Oficialniy resurs. URL:// <http://fb.ru/article/264337/matritsa-riska-harakteristika-analiz-i-otsenka-riskov>
5. **Terenteva U.G., Belinskaya I.V.** Perspektivi razvitiya predprinimatelskoy deyatelnosti v turistskoy sfere // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. - №32. – S. 228-232.

УДК 65.011.8

Соискатель **С.А. ТИМОШЕНКО**
(СПбГАУ, svet_timoshenko@mail.ru)

АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ ПРОГРАММ ОБУЧЕНИЯ ВУЗОВ АГРАРНОГО ПРОФИЛЯ И ОСОБЕННОСТЕЙ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕГИОНОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Одной из важнейших составляющих аграрной политики Российской Федерации является совершенствование кадрового потенциала, который изначально формируется в высших учебных заведениях. Надо отметить, что ситуация с кадрами в сельском хозяйстве достаточно сложная: происходит старение кадров, молодежь, которая получает дипломы в сфере сельского хозяйства, не ставит перед собой цели остаться и развиваться в отрасли.

Анализ всего агропромышленного комплекса в целом показывает, что ситуация имеет и положительные тенденции, так как интерес к перерабатывающему производству, промышленной отрасли, особенно той части, которая занимается производством сельскохозяйственных машин, достаточно высок и эти составляющие АПК не испытывают острого дефицита в кадрах, имея мощную государственную поддержку. На основании этого можно сделать вывод о возможности предоставления наиболее привлекательных условий для своих сотрудников. Существенным образом отличается сельское хозяйство, прерогатива которого заключается в обеспечении продовольственной безопасности, формировании продовольственных рынков и решении других актуальных задач. Учитывая важность данной отрасли, государство ей оказывает поддержку в отношении стимулирования притока специалистов на село: разрабатываются и воплощаются в жизнь социальные программы поддержки сельского хозяйства, начиная от льгот, предоставляемых молодым специалистам, и заканчивая государственным субсидированием ряда приоритетных направлений в сельском хозяйстве.

Профессиональная подготовка в системе образования происходит на второй год обучения студента в магистратуре, когда сам процесс обучения переходит от теоретических аспектов к практическим, то есть приобретаются навыки будущей профессии непосредственно на самом предприятии. Поэтому очень важно, чтобы была создана система обратной связи, которая бы включала в себя все заинтересованные стороны.

Создание такой системы поможет наладить взаимосвязи между государственными структурами, образовательными учреждениями и сельхозпроизводителями, а также позволит определить реперные точки, на которые необходимо обратить внимание и, при необходимости, скорректировать количество требуемых специалистов, а также разработать новые программы для обучения или ввести специальности, востребованные в данном конкретном регионе.

Материал, методы и объекты исследования. Методом анализа и синтеза проведено исследование в части взаимосвязи программ обучения и особенностей сельского хозяйства регионов СЗФО. Объекты исследования – государственные вузы аграрного профиля и реперные точки сельского хозяйства региона.

Результаты исследования. Исходя из аналитических данных, в России осуществляют образовательную деятельность 162 образовательные организации, имеющих сельскохозяйственную специфику. Из них в ведении Министерства сельского хозяйства 21 университет, 35 академий и 2 института, то есть эти государственные вузы имеют основное направление подготовки специалистов в отраслях АПК.

Более четкую картину по направлениям профессиональной подготовки, которые должны быть в ГАУ, поможет показать анализ приоритетных направлений развития субъектов, которые входят в СЗФО РФ. Эти направления в различной степени могут иметь отношение к сферам АПК (табл. 1).

Для проведения корректного анализа взаимосвязи программ обучения с особенностями сельского хозяйства необходимо изучить специфику Северо-Западного Федерального округа. Он представляет собой объединение двух экономических районов – Северного и Северо-Западного. В их состав входят город федерального значения - Санкт-Петербург и Ленинградская, Псковская, Новгородская, Мурманская, Архангельская, Вологодская, Калининградская области, а также Ненецкий автономный округ, республики Карелия и Коми. Архангельская область в свою очередь включает в себя острова Новой Земли, которые используются в качестве ядерных полигонов, а также хранения ядерных отходов.

Расположен округ на севере и северо-западе европейской равнинной части России и, несмотря на суровые климатические условия, Северо-Запад имеет ряд положительных моментов для успешного развития в целом, а также играет важную роль в решении такой актуальной на сегодняшний момент проблемы для страны как импортозамещение.

Главное преимущество СЗФО – стратегически выгодное геополитическое расположение. Округ сопределен с Финляндией, Норвегией, Польшей, Эстонией, Латвией,

Литвой, Беларусью. Имеет выходы в такие моря, как Баренцево, Балтийское, Белое, Карское, что способствует развитию экспорта и импорта. В результате анализа данных в отношении санкций, Россия остается привлекательным и очень выгодным партнером для многих западных стран, и Северо-Запад, в данном случае, играет ключевую роль в обеспечении внешнеэкономических связей России.

Таблица 1. Анализ приоритетных направлений развития субъектов СЗФО

Субъект СЗФО	Приоритетные направления развития субъекта	
Санкт-Петербург	- таможенное дело - производство сельскохозяйственных машин и техники	- рыбное хозяйство - перерабатывающее производство
Ленинградская область	- таможенное дело - сельское, рыбное и лесное хозяйство	- перерабатывающее производство - сельский туризм
Псковская область	- таможенное дело - сельское, рыбное и лесное хозяйство - птицеводство - пчеловодство - пектиновое производство	- выращивание рапса, льна - рыбное хозяйство (прудовое) - перерабатывающее производство - сельский туризм - садоводство
Архангельская область	- сельское, рыбное и лесное хозяйство - развитие фермерских хозяйств	- перерабатывающее производство - сельский туризм
Калининградская область	- сельское, рыбное (океаническое) и лесное хозяйство - таможенное дело	- выращивание рапса, льна - перерабатывающее производство
Мурманская область	- таможенное дело - сельское, рыбное хозяйство - перерабатывающее производство	
Вологодская область	- сельское, рыбное и лесное хозяйство - перерабатывающее производство - выращивание льна	- сельский туризм
Республика Карелия	- сельское, рыбное и лесное хозяйство - перерабатывающее производство	- сельский туризм - охотничье хозяйство
Республика Коми	- сельское, рыбное и лесное хозяйство - оленеводство	- перерабатывающее производство - сельский туризм

Ненецкий автономный округ	- сельское, рыбное и лесное хозяйство - оленеводство - охотничье хозяйство	- перерабатывающее производство (в том числе переработка водных биологических ресурсов) - сельский туризм
Новгородская область	- сельское, рыбное и лесное хозяйство - перерабатывающее производство	- сельский туризм

Также плюсом Северо-Западного федерального округа является то, что на его территории находится второй по величине мегаполис РФ – Санкт-Петербург, который представляет собой мощный производственный потенциал страны. В Санкт-Петербурге и Ленинградской области развита промышленность: металлообработка и машиностроение, пищевая и целлюлозно-бумажная промышленность, черная и цветная металлургия, топливная промышленность. Сельскохозяйственная составляющая округа в доле России составляет 6%, промышленность же достигает в общей структуре по стране 12%. По результатам этих аналитических данных, можно утверждать, что Северо-Западный округ – преимущественно промышленная зона, которая сосредоточена в основном в Санкт-Петербурге и Ленинградской области. В структуре АПК Ленинградской области 50% составляют сельскохозяйственные предприятия, оставшиеся 50% практически поровну делят предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности и предприятия рыбохозяйственного комплекса (рис. 1).



Рис. 1. Структура АПК Ленинградской области

Анализируя статистические данные, можно сказать, что сельское население составляет всего 16,3%, что видно на рис.2. Это отчасти связано с оттоком молодежи из сельской местности в города, что обусловлено размещением основного производства.

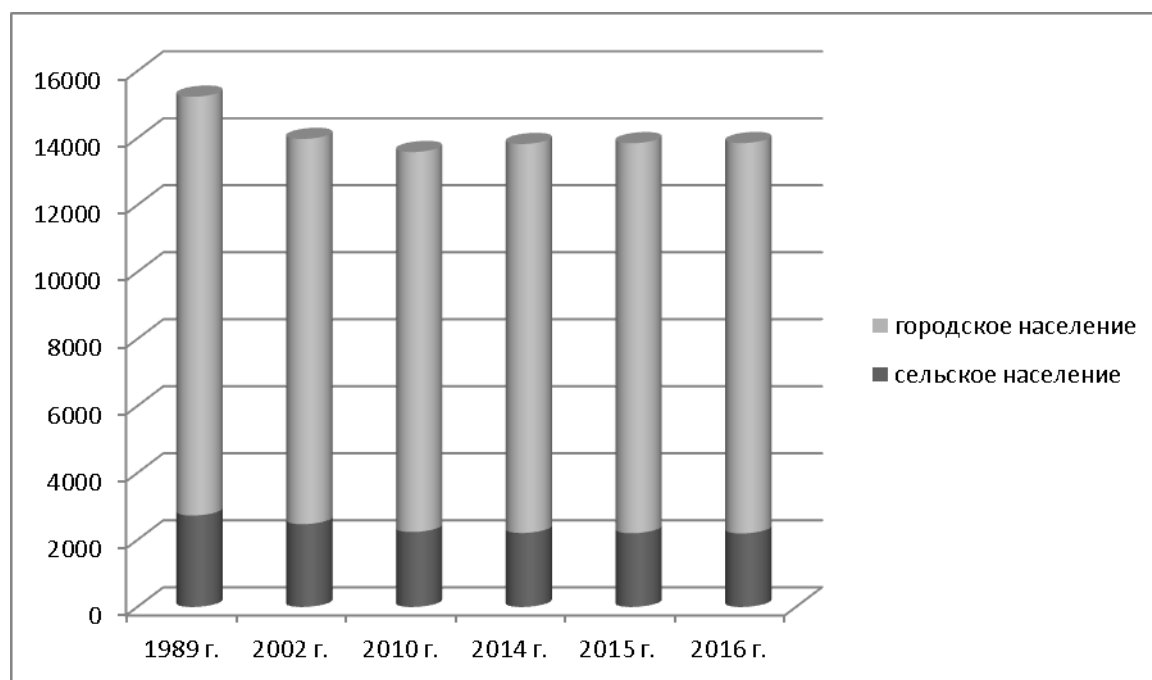


Рис. 2. Анализ количества динамики численности населения СЗФО, тыс. чел.

Преимущественно перекрытие нехватки экономически активного населения происходит в части замещения рабочих специальностей, не требующих высокой профессиональной квалификации.

На основе аналитических данных Мониторинга вузов РФ мы сделали выборку и выяснили, что на территории СЗФО расположены 14 вузов, ведущих подготовку специалистов по направлениям сельскохозяйственной отрасли (рис. 3).

Из них в ведении Министерства сельского хозяйства РФ три академии и 1 один университет с филиалом:

1. Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина;
2. Великолукская государственная сельскохозяйственная академия;
3. Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины;
4. Санкт-Петербургский государственный аграрный университет;
5. Калининградский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Санкт-Петербургский государственный аграрный университет"[3].



Рис. 3. Размещение государственных вузов в СЗФО

По аналитическим данным мониторинга вузов Российской Федерации [4], в 2016 году ведущее место по общему количеству студентов занимает ФГБОУ ВО СПбГАУ – 5876 человек. Калининградский филиал СПбГАУ обучает 1427 человек, но его контингент студентов корректнее учитывать в общей структуре СПбГАУ. Из самостоятельных структурных единиц меньшее количество студентов в Великолукской сельскохозяйственной академии – 2081 человек.

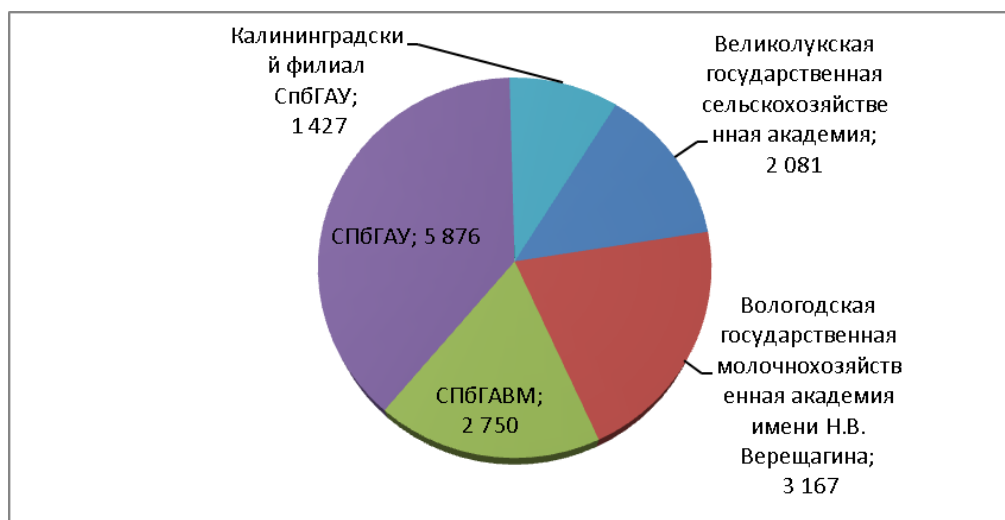


Рис. 4. Распределение контингента студентов по вузам аграрного направления СЗФО в 2016 г., чел.

Удельный вес трудоустроившихся выпускников в течение следующего года после выпуска распределился следующим образом: Великолукская сельскохозяйственная академия – 65%, Вологодская молочнохозяйственная академия – 85%, СПбГАВМ – 70% и СПбГАУ с филиалом – 80%. Данные показатели трудоустройства дают только общее понимание, после окончания какого учебного заведения большее количество выпускников заняты в трудовом процессе, но не дает представления, сколько выпускников приняло решение продолжить свою трудовую деятельность по полученным специальностям.

Для определения взаимосвязи уже проанализированных приоритетных направлений развития регионов СЗФО необходимо изучить состав образовательных программ, которые предоставляются в вузах профильного направления (табл.2).

Таблица 2. Состав образовательных программ государственных вузов СЗФО, подведомственных Министерству сельского хозяйства РФ

<i>Название образовательной программы</i>	
Санкт-Петербургский государственный аграрный университет	
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия
Транспортные средства	Техника и технологии наземного транспорта
Архитектура и строительство	Ветеринария и зоотехния
Безопасность жизнедеятельности, природообустройство и защита окружающей среды	Экономика и управление
Биологические науки	Юриспруденция
Техника и технологии строительства	Политические науки и регионоведение
Электро- и теплоэнергетика	Сервис и туризм
Техносферная безопасность и природообустройство	
Калининградский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Санкт-Петербургский государственный аграрный университет"	
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	
Ветеринария и зоотехния	
Экономика и управление	
Великолукская государственная сельскохозяйственная академия	
Экономика и управление	Электро- и теплоэнергетика
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	Техника и технологии наземного транспорта
Энергетика, энергетическое машиностроение и электротехника	Ветеринария и зоотехния
Транспортные средства	
Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины	
Биологические науки	
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	
Ветеринария и зоотехния	
Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина	
Экономика и управление	Машиностроение
Сельское и рыбное хозяйство	Промышленная экология и
Воспроизводство и переработка лесных ресурсов	биотехнологии
Технология продовольственных продуктов и потребительских товаров	Управление в технических системах
	Ветеринария и зоотехния

По результатам анализа состава образовательных программ, которые представлены в государственных вузах СЗФО, становится ясно, что во всех случаях предоставляется стандартный комплекс программ за небольшим исключением.

Выводы. Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. СЗФО имеет стратегически важное геополитическое расположение, обширную площадь земель, где расположено множество месторождений полезных ископаемых и почти 50% всех лесных ресурсов страны; он расположен в достаточно суровых климатических условиях, что обуславливает выбор возможных отраслей сельского хозяйства.

2. В ряде субъектов СЗФО существует демографическая проблема, связанная с оттоком населения и, как следствие, появляются депрессивные районы, что не способствует развитию экономики страны.

3. В СЗФО работают 14 вузов, ведущих подготовку специалистов в области сельского хозяйства. Изучив общую структуру, становится ясно, что только 3 академии и 1 университет

с филиалом в Калининградской области являются государственными вузами, которые находятся в ведомстве Министерства сельского хозяйства РФ и имеют аграрную специализацию.

4. Из присутствующих в СЗФО вузов только 1 университет с филиалом и 3 академии имеют аграрный профиль и находятся в ведомстве Министерства сельского хозяйства РФ.

5. Благодаря проведенному анализу приоритетных направлений развития регионов и образовательных программ вузов аграрного профиля СЗФО выявлена прямая их взаимосвязь.

Тем не менее для выполнения задач, поставленных Правительством Российской Федерации в Публичной Декларации приоритетных целей и задач Министерства сельского хозяйства РФ на 2016 год, таких как продовольственная независимость страны, ее безопасность, повышение конкурентоспособности продукции сельского хозяйства, обеспечение устойчивого развития сельских территорий, занятости сельского населения, переход к инновационному типу развития, необходим более тщательный анализ предлагаемых образовательных услуг для того, чтобы рынок труда начал насыщаться востребованными кадрами в необходимом количестве.

Для наиболее эффективного развития кадрового потенциала и обеспечения рынка труда востребованными специалистами необходимо:

1) провести анализ выявления причин, которые создают структурный дисбаланс в выпуске специалистов по укрупненным группам сельскохозяйственных специальностей и направлений высшего образования;

2) создать условия для опережающих темпов подготовки кадрового потенциала высшей квалификации в области сельского хозяйства путём создания центров подготовки по рабочим специальностям, актуализации программ образования, которые уже есть, введение новых компетенций, ориентирующихся на современные тенденции и требования сельскохозяйственной отрасли.

Литература

1. **Минсельхоз РФ** <http://www.mcx.ru/navigation/page/show/375.htm>
2. **Публичная Декларация приоритетных целей и задач Министерства сельского хозяйства РФ на 2016 год** <http://mcx.ru/documents/document/show/35599.htm>
3. **Росстат**
http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/
4. **Мониторинг вузов РФ.** <http://indicators.miccedu.ru/monitoring/?m=vpo>
5. **Демография**// Федеральная служба государственной статистики. URL:http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/

Literatura

1. **Minselhoz RF** <http://www.mcx.ru/navigation/page/show/375.htm>
2. **Publichnaya Deklaraciya prioritetnyh celej i zadach Ministerstva selskogo hozyajstva RF na 2016 god** <http://mcx.ru/documents/document/show/35599.htm>
3. **Rosstat**
http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/
4. **Monitoring vuzov RF** <http://indicators.miccedu.ru/monitoring/?m=vpo>
5. **Demogafiya**// Federalnaya sluzhba gosydarstvennoy statistiki. URL:
http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/

(СПбГАУ, pr@center-si.com)
Канд. экон. наук **А.Л. ПОПОВА**
(СПбГАУ, prepais@mail.ru)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ РЕШЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СТАРЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ И РАЗРЫВА МЕЖПОКОЛЕННЫХ СВЯЗЕЙ

Управление, социальная демография, социальные проекты, человеческие ресурсы

Стремительное развитие процесса демографического старения, ранее характерного лишь для высокоразвитых стран, теперь приобрело глобальный характер. Изменение возрастной структуры населения Земли в пользу нетрудоспособных возрастов, прежде всего – старших, грозит породить в ближайшем будущем целый ряд кризисных для традиционных социально-экономических систем явлений. Назревает необходимость радикальной смены всей социальной парадигмы современного общества.

Цель исследования: проанализировать международный опыт решения социально-демографических проблем старения населения и рассмотреть проекты выстраивания межпоколенческих взаимодействий, включающих социальные, психологические, экономические и политические компоненты.

При этом политические и социально-экономические решения, имеющие непосредственное или косвенное воздействие на условия сосуществования поколений и их связи, должны иметь стратегический характер с продолжительной во времени перспективой, превосходящей обыкновенное политическое планирование. Необходимо другое понимание политики поколений, и в этой связи социолог Курт Люшер предлагает следующую дефиницию: «Занимаясь политикой поколений, необходимо создавать общественные условия, которые дают людям возможность оформить их поколенные отношения в настоящем и будущем таким образом, чтобы они способствовали свободному развитию личности, ответственности за других и себя независимо от пола, возраста, экономической, социальной и культурной среды» [1].

Материалы, методы и объекты исследования. Целенаправленно осуществляемые проекты, имеющие поколенную ориентацию, необходимы в современном обществе, так как традиционные формы организации межпоколенных взаимодействий, такие как многопоколенная семья или соседство, постепенно утрачиваются. Начиная с конца XX века во многих странах мира реализуются многочисленные «проекты поколений». Основными инициаторами данных проектов выступают: политические партии, благотворительные организации, религиозные организации и общины, инициативные группы граждан, что свидетельствует об их многоплановости и социальной значимости [2].

Рассмотрим варианты реализации основных форматов проектов поколений на примерах из опыта различных стран.

1. Встречи. Основной задачей подобных проектов является улучшение внутр поколенных контактов с точки зрения формирования общей цели деятельности, осуществления общих социально значимых работ. Большинство взаимных контактов способствует развитию толерантности, большему взаимному пониманию между молодыми и пожилыми людьми, а также укреплению социальной интеграции. При этом важно понимать, что формат встреч не ограничен разовыми «посиделками» с участием представителей различных поколений, – речь идет о долгосрочных проектах совместной социальной интеграции молодёжи и представителей старшего поколения

Например, в закон КНР «Об обеспечении прав и интересов престарелых» включен специальный раздел, посвященный вопросам обеспечения прав престарелых на участие в социальном развитии. В публикуемых в Китае планах и программах развития работы с престарелыми важное место отводится вопросам вовлечения их в дело развития общества.

Выработаны специальные политические установки по использованию потенциала вышедших на пенсию высококвалифицированных специалистов и технических работников [3].

Основные направления привлечения пожилых специалистов в соответствии с нуждами экономического, социального и научно-технического развития КНР:

- участие в подготовке кадров;
- технические консультации;
- организация медицинской помощи;
- освоение и применение научно-технических новинок;
- воспитание подрастающего поколения.

К настоящему времени в Китае реализуются акции «Серебряный возраст» и «С любовью к подрастающему поколению», в ходе которых пожилыми людьми осуществляются экспертная поддержка специалистов в различных областях и добровольческая помощь младшим возрастным группам в процессе взросления. Число членов обществ пожилых профессоров и пожилых научно-технических работников превысило 650 тыс. человек [3].

По данным статистических обследований, в городах КНР 39% пенсионеров в той или иной форме участвуют в общественно-полезных мероприятиях, а 5% продолжают платную работу (рис.1).

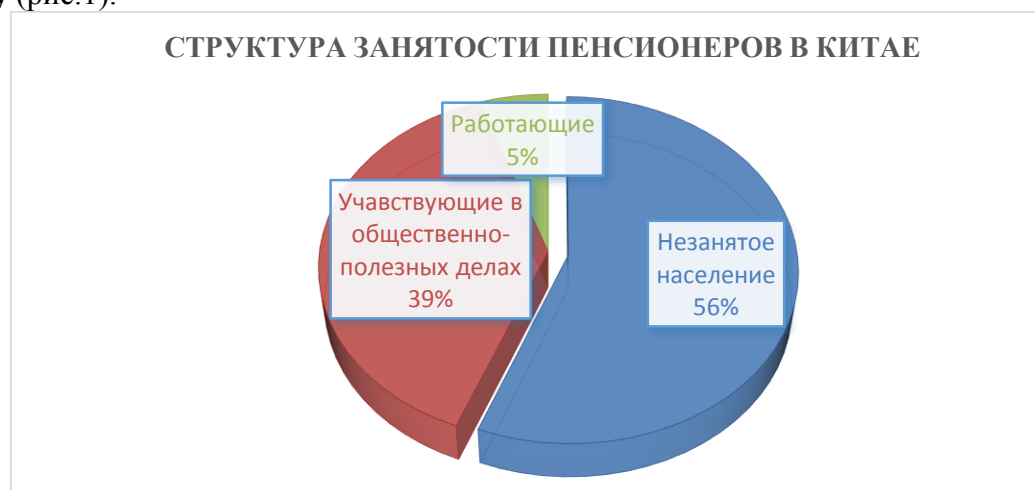


Рис. 1. Участие пенсионеров КНР в общественной деятельности

2. *Рассказы.* Речь идет о взаимном обмене жизненным опытом и переживаниями, например, когда пожилые и молодые люди сравнивают годы своей молодости, рассказывают о том, как приобретали профессиональные навыки, мотивируют друг друга на обучение. В итоге пожилые люди передают свой жизненный опыт, а рассказы молодых людей помогают старшим лучше понять происходящие социальные, культурные и технологические перемены.

Примером подобной работы является Индийский проект YUVA & SEVA, реализуемый под покровительством RSS (Rāṣṭrīya Svayamsēvaka Saṅgha – «National Volunteer Organisation»). Проект YUVA & SEVA направлен на создание платформы, объединяющей созидательные инициативы молодых людей и опыт старшего поколения с целью решения социально-значимых задач [4]. Мероприятия проекта осуществляются в 4 этапа (рис. 2).

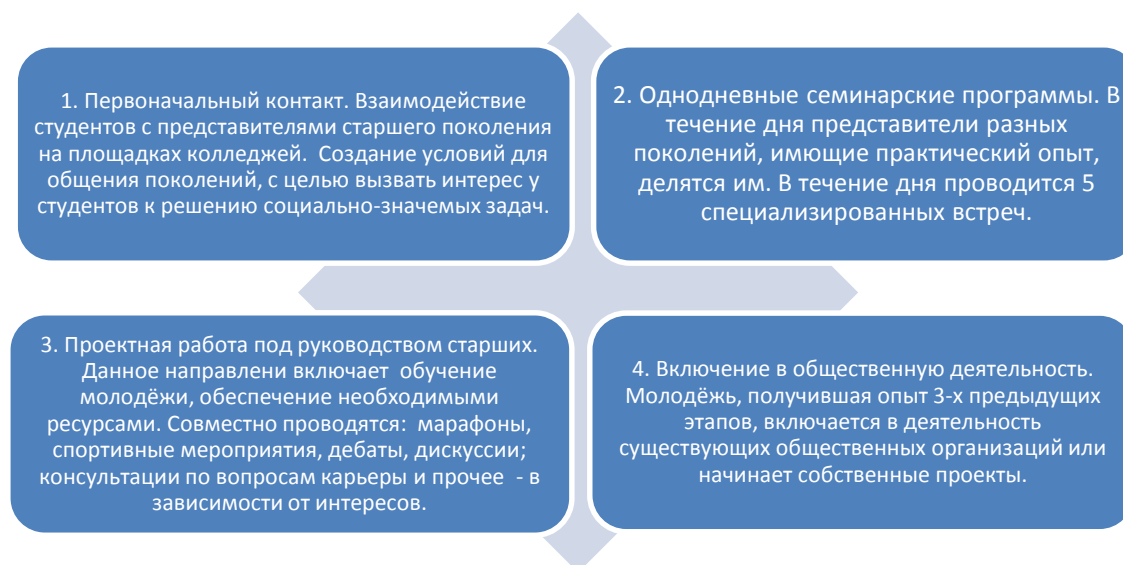


Рис. 2. Этапы реализации проекта YUVA & SEVA

3. Обучение. Один из наиболее востребованных форматов, особенно если речь идёт о взаимном обучении пожилых людей и молодёжи. На сегодняшний день в России реализуется множество локальных проектов данного формата и один из них – в Бурятии. В рамках данного проекта в Бурятском государственном университете работает социально-образовательный центр «Солидарность поколений» для людей старшего поколения [4]. Первоначально проект создавался как курсы компьютерной грамотности для пожилых людей, причём за каждым слушателем курсов закреплялись студенты университета. На начало 2016 года на курсах прошли обучение 357 слушателей, средний возраст которых — 66 лет.

Как показали результаты опроса, проведенного сотрудниками центра, после посещения университета у 40% пожилых людей стало больше знакомых, появились новые увлечения, более активными стали 30% опрошенных. В результате было принято решение о расширении сферы проекта и о создании курсов, на которых пожилые люди будут обучать молодёжь бурятскому языку и прикладному творчеству.

Министерство социальной защиты населения Бурятии распространяет успешный опыт организации центров в сельских районах. Небольшие филиалы уже работают на базе библиотек и домов культуры.

4. Поддержка. Оказание помощи вне семейных поколенных связей часто происходит неформально. В регионах России сохраняется и развивается концепция тимуровского движения, предполагающая активную помощь добровольцев, прежде всего, подростков, пожилым людям в решении их бытовых проблем. Проект «Тимуровцы двух поколений», реализуемый в Псковской области, объединяет усилия людей пенсионного возраста и молодежи на основе продвижения идеи добровольчества для решения социальных задач: оказании помощи в бытовых вопросах, социальном сопровождении, а также в организации досуга лиц пожилого возраста [4].

5. Совместное проживание (соседство). Наряду с многопоколенными семьями, соседство является традиционной формой организации межпоколенных взаимодействий. На протяжении нескольких последних лет в Европе действует проект «Жилье в обмен на помощь» («Wohnen für Hilfe») [5]. Идея проекта очень проста: пожилые люди, обладающие избытком жилой площади, предоставляют эти избытки студентам в обмен на элементарную помощь по дому. Учащимся проект помогает получить бесплатную жилплощадь. С другой стороны, пожилые люди имеют возможность оперативно обратиться за помощью и получить ее. Таким образом, все стороны имеют от такого сотрудничества выгоду. Но главная цель проекта «Wohnen für Hilfe» – развитие контактов между старшим и молодым поколениями. Проект

ставит своей целью преодоление изоляции, развитие контактов, повышение социальной компетенции всех задействованных сторон, улучшение в конечном итоге качества жизни.

Результаты исследования. Приведенные примеры проектов сотрудничества крайних поколений, различаясь форматами, сходны своей основной идеей: все они направлены в первую очередь на усиление социальной роли представителей старшего поколения.

Сегодня почтенный возраст всё чаще ассоциируется с посредничеством и передачей опыта молодым поколениям, а также с активным участием в общественной жизни. Отличительными чертами людей этого возраста являются забота о последующих поколениях и ответственность за молодых людей. В почтенном возрасте это воспринимается как основополагающее дополнение к образу и смыслу жизни. В понятие «поколенность» закладывается идея, что старые люди в социальных отношениях оказываются мудрыми, способными к кооперации и контактам социальными партнерами.

Лучшее использование потенциала пожилых людей положительно влияет на связь поколений. Пожилые люди отчетливо определяют неформальную помощь как добровольческую работу, проявляющуюся, например, в форме помощи соседям. Оказание помощи пожилыми людьми часто происходит неформально и не организовано, поэтому помощь пожилых людей, в особенности пожилых женщин, в социальном контексте часто недооценивается.

В зависимости от социальной компетенции и ресурсов, пожилые люди могут морально и деятельно поддерживать молодых людей, а биография старых людей может стать для молодых людей источником информации об истории их семей и культурных традициях общества. Пожилые люди организуют свою деятельность даже при функциональных затруднениях и несут ответственность за себя сами, они не являются «грузом» для молодых поколений [6].

Выводы. Обзор международного опыта решения социально-демографических проблем демографического старения населения и разрыва межпоколенных связей позволяет сделать следующие выводы.

1. В условиях стремительного демографического старения населения и формирования информационного общества целесообразно своевременное принятие законов, обеспечивающих, с одной стороны, социальную интеграцию пожилых людей, с другой – защищающих их право на заслуженный отдых. Кроме того, следует на государственном уровне разработать комплекс мероприятий, направленных на поддержку максимально полной передачи опыта старших поколений молодым специалистам.

2. Наиболее социально эффективными являются крупномасштабные проекты межпоколенного сотрудничества. Для реализации подобных проектов необходимо привлечение значительных человеческих и материальных ресурсов, что предполагает совместное участие в них государства и крупных общественных организаций.

3. Воспитанию молодёжи в рамках проектов межпоколенного сотрудничества следует уделять столько же внимания, сколько и социализации представителей старшего поколения.

4. Реализация проектов сотрудничества крайних поколений на уровне отдельных личностей должна проходить неформально.

Опыт различных стран показывает, что для достижения значимых социальных результатов проекты сотрудничества крайних поколений должны иметь долгосрочный и массовый характер, основываться на чётко определённой единой концепции, объединяющей интересы государства, общественных организаций, отдельных личностей в общую идею формирования новой социальной парадигмы.

Литература

1. **Höpflinger F.** Generationen in Familie und Gesellschaft – Zusammenfassung des Generationenberichts Schweiz//Generationen – Strukturen und Beziehungen, Generationenbericht Schweiz. – Zürich: Seismo Verlag, 2008. – URL: <http://www.hoepflinger.com/fh/top/> (дата обращения 20.06.2016)
2. **Исрафилов Н.Т., Канавцев М.В., Попова А.Л.** Необходимость разработки новых моделей межпоколенных отношений при формировании социальной политики регионов РФ//Инновационная наука. – 2015. – №9. – С.156-157.
3. **Китайский информационный Интернет-центр.** – URL: http://russian.china.org.cn/government/archive/baipishu/node_2063555.htm (дата обращения 30.06.2016).
4. **Агентство социальной информации.** – URL: <http://www.asi.org.ru/news/> (дата обращения 30.06.2016).
5. **Цюрих: два поколения под одной крышей**//Сайт Российского государственного гуманитарного университета. – URL: <http://swiss-ce.rgggu.ru/news.html?id=1015313> (дата обращения 30.06.2016).
6. **Прохорова М.В.** Взаимодействие поколений в семье и обществе//Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия социальной науки. – 2012. – №2 (26). – С.52-62.

L i t e r a t u r a

1. **Höpflinger F.** Generationen in Familie und Gesellschaft – Zusammenfassung des Generationenberichts Schweiz//Generationen – Strukturen und Beziehungen, Generationenbericht Schweiz. Zürich: Seismo Verlag, 2008. – URL: <http://www.hoepflinger.com/fh/top/> (accessed 20.06.2016)
2. **Israfilov N. T., Kanevcev M. V., Popov A. L.** a Need to develop new models of intergenerational relations in the formation of social policy in the regions of Russia (Neobhodimost razrabotki novih modeley mejpokolennih otnosheniy pri formirovaniy soc. politiki regionov RF) //Innovative science. 2015. No. 9. S. 156-157.
3. **China Internet information center.** URL: http://russian.china.org.cn/government/archive/baipishu/node_2063555.htm (accessed 30.06.2016).
4. **Agency for social information.** URL: <http://www.asi.org.ru/news/> (accessed 30.06.2016).
5. **Zurich: two generations under one roof** (Curih: dva pokolenia pod odnoy krishey)//the Website of the Russian state University for the Humanities. □ URL: <http://swiss-ce.rgggu.ru/news.html?id=1015313> (accessed 30.06.2016).
6. **Prokhorov M. V.** Interaction of generations in the family and society (Vzaimodeistvie v semie i obshestve)// Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N. And. Lobachevsky. A series of social science. 2012. №2 (26). P. 52-62.

НЕКОТОРЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ПЕНСИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Пенсионное обеспечение, прожиточный минимум, потребительская корзина, среднемесячная зарплата, среднемесячная пенсия, стоимость набора продуктов питания

В современных условиях трансформационной экономики экономический кризис, начавшийся к концу 2014 г. оставил глубокий след в экономике Таджикистана. Последствия финансово – экономического кризиса привели к росту экономической нестабильности, постоянному повышению цен на продовольственные и непродовольственные товары, увеличению безработицы, а также на сокращение рабочих мест. Под влиянием кризиса сегодня большое количество предприятий и организаций находятся на грани банкротства и в финансово неустойчивом положении, причиной которому является тот факт, что потенциальные покупатели являются неплатежеспособными из-за инфляции, дефицита наличных денег в обороте банков, предприятий и населения.

Одновременно с вышеперечисленными проблемами в настоящее время обостряется проблема пенсионного обеспечения граждан. Особенно пожилая категория граждан, которые в большей мере нуждаются в социальной помощи государства в виде пенсии, находятся в худшей экономической ситуации. Это говорит о том, что пенсионная система, являясь постоянно реформирующейся системой, пока не лишена недостатков.

Цель исследования: В связи с этим нам бы хотелось немного внести ясность в проблему обеспечения населения достойной пенсией. С этой позиции молодое поколение в качестве благодарности всегда должны заботиться о пенсионерах, чтобы они ни в чем не нуждались. Проблемы пенсионеров должно волновать всех, из чего исходит актуальность вопроса оптимизации пенсионного обеспечения населения. Все стороны данной проблематики невозможно проанализировать. Несмотря на это, рассмотрим хотя бы одну сторону проблемы, связанную со сравнительным анализом стоимости набора продуктов питания и среднемесячной пенсии.

Материалы, методы и объекты исследования. Такой подход на наш взгляд позволяет получить оптимальное решение посредством выявления природы существующих проблем в этой сфере. В этом плане нам следует обратиться к определению следующих понятий, указанных в Законе Республики Таджикистан «О прожиточном минимуме»:

- под прожиточным минимумом подразумевается суммарное выражение потребительской корзины и обязательных платежей;
- потребительская корзина отображается минимальным комплексом продовольственных и непродовольственных товаров и услуг для поддержания здоровой жизнедеятельности человека;
- черта бедности установлена в зависимости от экономических условий Республики Таджикистан и является нормой доходов, необходимых для удовлетворения жизненно важных нужд человека и других качественных показателей, позволяющих оценить социально – экономическое состояние населения и страны в целом [1].¹

Следующие лица имеют право на получение государственного пенсионного обеспечения:

- государственные служащие;
- военнослужащие;
- участники Великой Отечественной войны;
- граждане, пострадавшие в результате радиационных или техногенных катастроф;
- блокадники;
- космонавты;
- летчики-испытатели;
- нетрудоспособные граждане (рис.1).

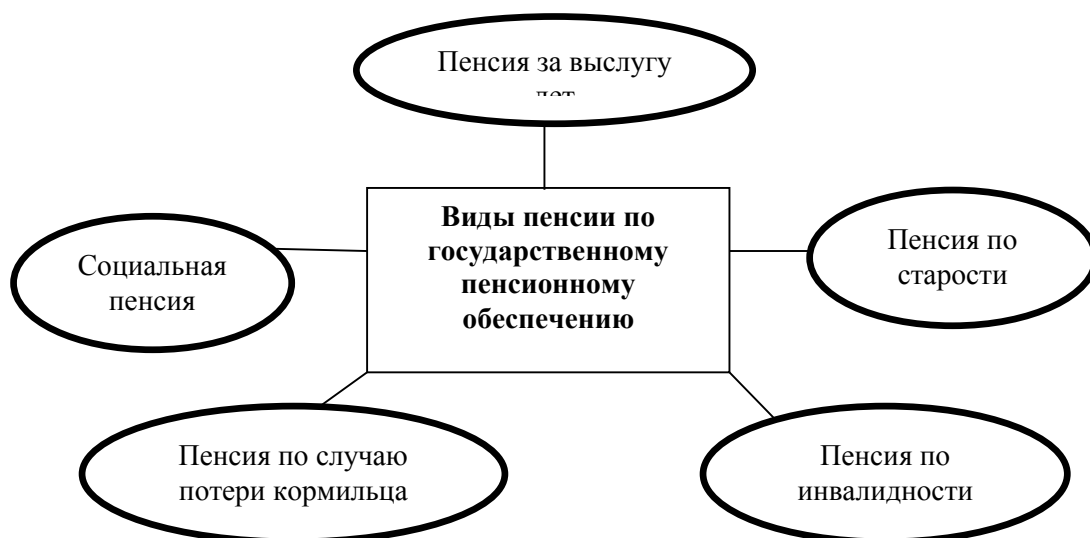
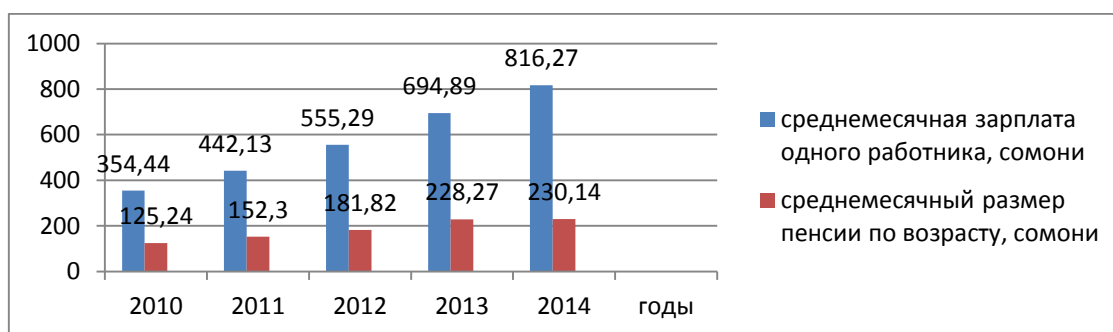


Рис. 1. Виды пенсий по государственному пенсионному обеспечению

С целью фактического подтверждения считаем необходимым обратиться к основополагающим данным, с целью выяснения соотношений между оплатой труда и размером пенсий, относящееся к национальной экономике Таджикистана (рис.2).

В приведенном рисунке отражен рост среднемесячной зарплаты за последние 5 лет. Хотя размер среднемесячной зарплаты в 2014 году по сравнению с 2013 годом возрос на 17,46%, такой показатель следует считать недостаточным, учитывая резкий рост цен на все виды товаров за 2013 – 2014гг. А что касается среднемесячной пенсии, то этот показатель в 3 раза меньше, и изменения в сторону повышения составляют 0,8%, т.е почти не наблюдаются. По данной диаграмме подтверждается факт существования проблемы в вопросе пенсионного обеспечения в переходной экономике Таджикистана.



Источник: Статистический ежегодник Республики Таджикистан, Душанбе – 2015 – С.11

Рис. 2. Динамика соотношения минимальной заработной платы и минимальной суммы пенсии за 2009-2014гг.

Если судить по тем параметрам, то человек, который и так выживал на маленькую зарплату в постоянной нехватке, став пенсионером вынужден обходиться ещё меньшей суммой пенсии, что подтверждает факт о том, что наша страна относится к категории слабо развитых стран. Однако в последние годы она вошла в созидательный этап развития, где темпы экономического роста возросли на 7%, строятся заводы, фабрики, новые города. Все это постепенно выводит страну из категории отсталых в категорию развивающихся государств.

В этом контексте решение главной глобальной проблемы –малообеспеченность так называемое недоедание пенсионеров относится к категории одной из актуальных задач государства. С этой позиции здесь представляет интерес проведение сравнительного анализа

минимальной суммы пенсии с нормой физиологического потребления на душу населения в экономике Таджикистана.

С этой целью произведен расчет стоимости набора продуктов на питания душу населения в нижеприведенной табл. 1:

Таблица 1. Расчет стоимости набора продуктов питания на душу населения за 2011-2015 гг.*

Наименование продуктов питания	Норма физиологического потребления на душу населения за год (в килограммах, литрах, штуках)	Среднегодовая стоимость набора продуктов питания за 2011 год	Среднегодовая стоимость набора продуктов питания за 2012 год	Среднегодовая стоимость набора продуктов питания за 2013 год	Среднегодовая стоимость набора продуктов питания за 2014 год	Среднегодовая стоимость набора продуктов питания за 2015 год
Хлеб и хлебная продукция	120,5	280,34	292,81	374,75	410,90	473,56
Картофель	96,7	163,66	180,82	216,60	226,27	300,73
Овощи и бахчевые продукты	140,3	348,15	355,66	183,79	183,79	438,43
Свежие фрукты	80,3	302,39	312,36	365,36	570,93	455,30
Мясо / рыба	70,1	1640,42	1870,96	2119,82	2153,47	2456,30
Молоко и молочные продукты	359,9	1179,00	1284,84	1479,18	1698,72	1554,76
Яйца (шт)	243	157,67	160,82	165,24	179,82	167,67
Масло растительное (литр)	13,1	111,00	123,66	103,75	107,55	108,33
Сахар, включая кондитерские изделия	36,5	179,94	220,09	186,15	182,13	182,50
Итого:	-	4362,57	4801,52	5194,64	5713,58	6137,58
Стоимость набора продуктов питания за месяц	-	363,54	400,12	432,88	476,13	511,46

*Расчеты произведены автором по данным Социально-экономического положения Республики Таджикистан, Душанбе – 2016.- С – 192. [2].

С целью выяснения социального положения пенсионеров, предварительно произведенные расчеты показывают постепенный рост стоимости набора продуктов питания за период 2011-2015 гг. В частности, в 2011 году среднегодовая стоимость набора продуктов питания составляет 110 %, что показывает на превышение показателя 2010 года на 10%. Но несмотря на то, что в 2013 году также наблюдается рост по сравнению с 2011 годом на 8,1% и составляет 108,1%, но уменьшение процентной разницы по сравнению с предыдущим годом на 2% считается относительно положительным показателем. Хотя идентичная разница 2012 года по сравнению с 2013 годом составляет 9%, но в 2015 году данная разница сравнительно 2014 года наблюдается в размере 7%. Хотя идентичная разница 2013года по сравнению с 2012 годом составляет 9%, но в 2015 году данная разница сравнительно 2014 года наблюдается в размере 7%. [3].

Результаты исследований: Результаты выявленных процентных отклонений являются следствием ценовых перемен в торговых точках Республики Таджикистан. Но этот вопрос не является объектом нашего исследования. Тем не менее данные расчета мы использовали для проведения следующего анализа.

На основании проведенного расчета наблюдается абсолютная нехватка дохода пенсионеров в виде пенсии даже на продукты питания согласно государственной норме физиологического потребления.

Данные 2011 – 2015 гг. свидетельствуют о том, что бедный пенсионер не может приобрести даже половины того минимума которое определило государство в качестве нормы. Только в 2014-2015 гг. показатель соотношения расхода на продукты питания и дохода пенсионера немного повысился и составил: в 2014г.– 47,9% и в 2015г. – 44,9% (табл.2).

Уместно отметить, что стоимость набора продуктов питания составляет только треть прожиточного минимума, необходимое на минимальные условия жизни граждан. Как известно, прожиточный минимум состоит из продуктов питания, непродовольственных товаров и платных услуг населению. Хотелось бы сделать акцент на то, что пенсионеры относятся к особой категории населения, которые в большей степени нуждаются в медицинских препаратах, медицинских услугах. Но как можно говорить о данных расходах пенсионеров, если они не способны приобрести и половину положенного рациона питания.

Таблица 2. Сравнительный анализ суммы среднемесячной пенсии и стоимости набора продуктов питания (сомони на душу населения) *

Показатели	Годы				
	2011	2012	2013	2014	2015
Стоимость набора продуктов питания за месяц	363,54	400,12	432,88	476,13	511,46
Среднемесячная сумма пенсии	125,24	152,30	181,82	228,27	230,14
% соотношение среднемесячной суммы пенсии к стоимости набора продуктов питания за месяц	34,4	38	42	47,9	44,9

*Расчеты автора по данным Статистического ежегодника Республики Таджикистан, Душанбе – 2016. – С.160 [4].

Выводы: Правительство Республики Таджикистан принимает неотложные меры в решении проблем социального обеспечения. В частности, с целью расширения Программы по реформированию пенсионной системы Правительством РТ разработано много стратегических документов. В частности, приняты: Национальная стратегия развития Республики Таджикистан на период до 2015 года, изданное в Душанбе. Проект по укреплению системы социальной защиты, изданное в городе Душанбе в 2015, Закон РТ «О прожиточном минимуме», принятое 19 мая 2009 под № 521 и т.д.

Предполагается, что практическая реализация отмеченных нормативно-правовых актов по улучшению качества жизни населения страны вносит несомненно большой вклад в благополучие пенсионеров.

Литература

1. Закон Республики Таджикистан «О прожиточном минимуме», Душанбе., 19 мая 2009 года, № 521.-ст. 1.
2. Социально-экономическое положение Республики Таджикистан январь-декабрь. – Душанбе 2013. – С.-182.
3. Социально-экономическое положение Республики Таджикистан январь-декабрь. – Душанбе 2015.- С -195.
4. Статистический ежегодник Республики Таджикистан.– Душанбе, 2016.– С.160

Literatura

1. **Zakon Respubliki Tadjikistan** «O prozhitochnom minimume», Dushanbe., 19 maya 2009 goda, № 521.-st. 1.
2. **Social'no-ehkonomicheskoe polozhenie Respubliki Tadjikistan yanvar'-dekabr'**. – Dushanbe 2013. – S.-182.
3. **Social'no-ehkonomicheskoe polozhenie Respubliki Tadjikistan yanvar'-dekabr'**. – Dushanbe 2015.- S -195.
4. **Statisticheskij ezhegodnik Respubliki Tadjikistan.**– Dushanbe, 2016.– S.160.

УДК 631. 111.

Канд. ист. наук **Т.В. ЕМЕЛЬЯНОВА**
(СПбГАУ, t_krasovska@mail.ru)

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ГУБЕРНСКИХ И УЕЗДНЫХ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ КОМИССИЙ ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ АГРАРНОЙ (СТОЛЫПИНСКОЙ) РЕФОРМЫ

Землеустроительные комиссии, хутора, отруба, аграрная реформа

История осуществления основных мероприятий так называемой «столыпинской» реформы – это, в том числе, история взаимодействия правительственных инициатив в сфере сельскохозяйственной экономики и местных учреждений, в частности, землеустроительных комиссий, созданных из представителей местного земства. Делу землеустройства правительство придавало особое значение и большие надежды возлагало на помощь местной земской интеллигенции в осуществлении программы по разверстанию земель на хутора и отруба и устройству крестьянского быта в новых условиях. Одна из страниц этих взаимоотношений, нашедшая отражение в отчётах командированных правительством чиновников о состоянии дел в комиссиях и настроениях крестьянства по поводу землеустроительных мероприятий, и является предметом исследования автора.

Как известно, проводником аграрной реформы стало созданное специально для этой цели ведомство, образованное из Министерства земледелия и государственных имуществ в 1905г и названное ГУЗиЗ (Главное Управление Землеустройства и Земледелия). Материалы фондов этого ведомства, отложившиеся в РГИА, использованы автором в качестве источников.

Одним из подразделений ГУЗиЗ стал Департамент государственных земельных имуществ. При преобразовании Министерства государственных имуществ в Министерство земледелия и государственных имуществ в 1894 г. функции департамента были определены следующим образом:

- управление казенными имениями, землями и разного рода оброчными статьями;
- заведование Бессарабскими имениями заграничных монастырей;
- управление делами имений по особым о них положениям;
- попечительство над инородцами;
- поземельное устройство государственных крестьян в Сибири и на Кавказе и «окончательное устройство тех обывателей, которые не получили еще актов поземельного владения»;
- отведение казенных земель и оброчных статей различным учреждениям, отставным нижним чинам и другим лицам;
- крестьянские переселения;

– заведование чинами по устройству и оценке оброчных статей, а также по поземельному устройству.

Именно этот департамент и должен был взять на себя тяжесть основной задачи аграрной политики – землеустройства. Эта задача была поставлена перед департаментом после образования ГУЗиЗ, когда почти все дела о переселении перешли к Переселенческому управлению.

Начиная с 1907 г. смета Департамента стала, по сути, сметой расходов по землеустройству, что отмечалось бюджетной комиссией Думы.

Как отмечалось в изданиях ГУЗиЗ, непосредственного отношения к землеустройству не имели только следующие расходы: на содержание Департамента, на управление мусульманскими кочевыми народами и бессарабскими имениями заграничных монастырей: на платежи пожалованных имений в Царстве Польском и Прибалтийском крае; на содержание учреждений по заведованию оброчными статьями; на уплату земских сборов с казенных имуществ и на награды и пособия [1].

Именно в рамках Департамента государственных земельных имуществ и создавался Комитет по землеустроительным делам. Комитет первоначально ничем не отличался от подобного рода учреждений. Делопроизводство Комитета вносилось в смету Департамента с 1907 г. (В 1906 г. – первый год учреждения Комитета – расходы на содержание его делопроизводства производились из общей суммы сверхсметного кредита, ассигнованного на нужды землеустройства) [2].

Роль председателя Комитета по должности занимали главноуправляющие ГУЗиЗ: А.П. Никольский (март – апрель 1906г.); А.С. Стишинский (апрель-июль 1906 г.); Б.А. Васильчиков (июль 1906-май 1908 г.); А.В. Кривошеин (май 1908- октябрь 1915г.); А.Н. Наумов (ноябрь 1915- июнь 1916 г.) Создавалась и должность заместителя председателя – в этой роли выступал товарищ главноуправляющего (А.В. Кривошеин – июнь – октябрь 1906 г., А.Д. Поленов – декабрь 1906 г. – март 1912 г., А.А. Риттих – март 1912 г. – ноябрь 1916 г.).

Управляющие делами Комитета: А.А. Риттих (март 1906 г. – март 1912 г.), Д.Н. Любимов (март 1912 г. – апрель 1913 г.), П.П. Зубовский (май 1913 г. – 1917 г.).

В состав Комитета вошли и представители от ведомств: от императорского двора и уделов (помощник начальника Главного управления Уделов М.Е. Нирод), от Министерства финансов (директор Департамента окладных сборов Н.Н. Покровский), от Министерства внутренних дел (управляющий земским отделом В.И. Гурко), управляющие Государственным Банком С.И. Тимашев (1903-1909 гг.), А.В. Коншин (1910-1914 гг.), управляющий Государственным Дворянским банком и Крестьянским поземельным банком А.И. Путилов [3].

Несколько позже, на случай невозможности личного участия представителей от ведомств, были назначены заместители управляющего Государственного Банка и заместителей представителей от других ведомств.

Затем, когда на рассмотрение Комитета стали поступать дела по оказанию крестьянам агрономической помощи, в Комитет был введен второй товарищ главноуправляющего, ведающий Департаментом земледелия. В Комитет был также введен представитель от Главного Управления казачьих войск Военного министерства для рассмотрения дел, касающихся казачьего землевладения [4].

По особым высочайшим повелениям по представлениям ГУЗиЗ были назначены членами Комитета: управляющий его делами Д.Н. Любимов, заведующий инструкторской частью А.А. Кофод и нотариус В.Э. Гревс.

Управление делами Комитета было возложено на директора Департамента государственных земельных имуществ, в ведении которого находилась и образовавшаяся в 1906 г. канцелярия..

В 1907 г. из состава этого делопроизводства выделились две специальные части: инспекторская – для заведования делами личного состава и счетная (впоследствии – сметная) – по распоряжению кредитами на землеустроительные надобности.

В 1909 г. были усилены статистическое делопроизводство и инспекторская часть. Для оказания ссудной и агрономической помощи в районах расселения было создано особое делопроизводство, которое состояло из пяти, а затем семи чиновников особых поручений. (Правда, с 1910 г. это делопроизводство оказалось в ближайшем ведении директора Департамента земледелия, который по этим вопросам исполнял обязанности управляющего делами Комитета. Был также выделен один чин для исполнения обязанностей секретаря).

В 1911 г. по причине необходимости выработки законопроекта о ссудах при Департаменте было создано ссудное делопроизводство землеустроительных комиссий.

К 1912 г. были переделаны и «преподаны к руководству» на местах новые формы отчетности землеустроительных комиссий. С 1 января 1913 г. стали издаваться ежемесячные «Известия канцелярии Комитета по землеустройству» [6].

В то же время канцелярия фактически подменяла собой Комитет, «по своей организации, числу чинов и кругу лежащих на ней обязанностей она представляла собой обширный департамент, ведающий направлением всего дела землеустройства в Европейской России».

Сам объем работы вызывал постоянный рост и расширение канцелярии. В 1906 г. было только одно общее делопроизводство (впоследствии получившее название организационного). Оно состояло из восьми чинов. Вплоть до 1917 г. это делопроизводство ведало открытием землеустроительных комиссий, регистрацией и хранением журналов Комитета и всеподданнейших докладов. Впоследствии оно рассматривало жалобы на комиссии, вопросы применения законов, занималось выработкой предположений и заключений по вопросам поземельного устройства крестьян [5].

На Комитет возлагались две основные задачи:

- непосредственная организация крестьянского отрубного землевладения;
- руководство и направление деятельностью губернских и уездных землеустроительных комиссий.

Об открытии и деятельности Комитета было объявлено 9 мая 1906 г. Свою работу Комитет начал фактически 5 марта с определения методики занятий губернских и уездных землеустроительных комиссий, их штатного расписания и средств на содержание (утверждены 24 апреля 1906 г., дополнены 1 июня 1912 г. и 1 июля 1914 г.), а также размеров денежных пособий населению при землеустройстве.

Комитет намечал сроки и конкретные уезды для выборов членов землеустроительных комиссий. Для направления их деятельности Комитетом составлены: Постановление от 11 июня 1906 г., Циркуляр от 14 июня 1906 г. совместно с Министерством внутренних дел и Наказ, утвержденный 19 сентября 1906 г. Наказом, в частности, временно (фактически до 1911 г.) на губернские присутствия и по крестьянским делам присутствия возлагались обязанности губернских землеустроительных комиссий.

Руководство Комитета на местах первоначально (ноябрь – декабрь 1906 г.) осуществлялось через специально командированных представителей, утвержденных Советом Министров (12 групп, 23 чиновника от Государственной канцелярии, Министерства внутренних дел, Министерства финансов, Министерства юстиции, ГУЗиЗ). В октябре 1906г. П.А.Столыпин созывает правительственное совещание около полусотни влиятельных персон, имеющих отношение к скорому началу аграрных реформ. Среди приглашённых был и известный энтузиаст хуторского расселения, пропагандист правительственной политики в аграрном вопросе А.А. Кофод. После вышеупомянутого совещания А.А. Кофод был послан в составе специальной группы для руководства на месте деятельностью 4-х губернских землеустроительных комиссий. Так, в Псковскую, Витебскую, Могилевскую и Курскую губернии были командированы А.А. Кофод, С.И. Куколь-Яснопольский и Н.Н. Купреянов.

В 1907 г. для надзора за всеми землеустроительными учреждениями при Комитете была организована инструкторская часть под управлением заведующего А.А. Кофода и штат из шести уполномоченных для Центрального, Северо-Западного, Юго-Западного, Южного и Северо-Восточного районов.[6]

Отчет об одной из таких командировок (как раз при участии А.А.Кофода) содержится в переписке Комитета с Главнуправляющим ГУЗиЗ (эту должность исполнял тогда Б.А.Васильчиков). Кроме Отчёта, в котором излагаются цели и результаты командировки, сохранилось Приложение к Отчёту, в котором делается обзор личного состава уездных комиссий.[7]

В Отчёте, датированном 12 февраля 1907г., указывается: «Задачи командированных правительством особых уполномоченных определялись следующим образом: 1) в уездные землеустроительные комиссии и губернские совещания явиться инструкторами и ознакомиться с личным составом комиссий; 2) выяснить отношение к комиссиям населения; 3) оказать возможное содействие правильной совместной деятельности комиссий и отделений Крестьянского банка 4) возникшие на местах вопросы по землеустройству крестьян частью разрешить, поскольку это представлялось возможным на основании имевшихся указаний и инструкций, частью зарегистрировать для представления их на обсуждение Комитета по делам землеустройства; 5) обращаться к крестьянам непосредственно с проповедью преследуемых правительством целей в аграрном вопросе; 6) собрать и обработать данные об экономическом положении сельского населения и по вопросу о хуторском расселении» [7, С.184].

Губернские землеустроительные комиссии создавались под председательством губернатора, уездные – под председательством уездного предводителя дворянства. Состав как уездных, так и губернских комиссий позволял правительству привлечь к их деятельности представителей местной земской интеллигенции и дворянства, а также по 3 – из крестьян, владевших местной надельной землёй. Впрочем, как указывается в Приложении к Отчёту, состав комиссий был очень неоднороден и не всегда они оказывались в состоянии выполнить возложенные на них задачи.

Анализируя состав комиссий, правительственные чиновники дают очень меткие характеристики некоторым представителям: «Предводитель дворянства Витебской губернии Дрейбнер – престарелый, недавно ещё страдал спячкою, от которой теперь до известной степени излечился. Расстроены дела поглощают его внимание гораздо больше, чем задачи землеустроительной комиссии, для которой он нуль» [7, С.202].

В Режицком уезде этой губернии «уездный предводитель Скворцов относится к деятельности землеустроительной комиссии совершенно безучастно, задач и целей учреждения совершенно не уяснил, с Наказом не ознакомлен, проявил склонность к установлению в комиссии такого формализма и канцелярщины, которые могут погубить всё дело... Вообще, по своим личным свойствам он едва ли может руководить с пользою для дела деятельностью комиссии... Помещики-латыши составляют в комиссии значительную сплочённую группу, относящуюся к деятельности комиссий несочувственно...» Не совсем удачный выбор членов комиссии объясняется как раз деятельностью этой враждебной группы и их противодействием полноценным выборам [7, С.205].

Похожая картина наблюдается и в других комиссиях: председатель Псковской комиссии Карамышев ... «в дела вникать не способен, мало что знает, для комиссии не рабочая сила». Непременный член Крейтер – бывший земский начальник, отличавшийся ленью и нерадивостью по службе; слишком многочисленные досуги свои посвящал тому, что «баб и девок щупал как кур», по выражению крестьян. В нем не видно даже проблеска интереса к ныне вверенному ему делу» [7, С.199].

В то же время, в Отчёте довольно высоко оцениваются «такие богатые деятелями комиссии как Гомельская, Чериковская, Велижская..., а также комиссии Холмскую, Двинскую, Полоцкую, Горецкую и Быховскую»[7–С.186]. В Гомеле предводителем дворянства был выбран некто Ладомирский, «бывший земский начальник, молодой, обходительный старательный...» Уездным земским комитетом избраны трое помещиков, между которыми выделяется «умный, способный, пылкий Куханович – серьёзная сила в комиссии»[7, С.206]. А в Горецкой комиссии – «уездный предводитель дворянства Трусов – человек способный, знающий, энергичный, несмотря на то, что назначен на эту должность

недавно, пользуется авторитетом, властолюбив и настойчив..., к делу землеустройства относится с большим интересом..., что является залогом успешной деятельности Горецкой комиссии» [7, С. 208-209].

Одним из способов диагностики настроений крестьянства в ходе реформы являлись *опросные листы*, неоднократно упоминаемые в Отчёте. Единой формы анкеты, судя по всему, не было, и члены комиссии составляли их на своё усмотрение: так, например, в отчёте упоминается о неперменном члене Оршанской комиссии (Могилёвская губерния) Комарове, который включил в опросный лист пункты, которые, по мнению инспектирующих, могли «возбудить у крестьян надежду на принудительное отчуждение земель» (в частности, неуместными им показались вопросы о том, какие частновладельческие земли расположены вокруг их селения и вели ли они переговоры с местными помещиками о покупке недостающей земли). Комаров пользовался таким опросным листом, несмотря на то, что его проект был забракован губернским совещанием: причину этого авторы отчёта видят в «кадетских тенденциях» Комарова [7, С.207]. Кадеты, как известно, выдвинули проект принудительного отчуждения части помещичьих земель на нужды реформы.

Кадетскими настроениями в этой комиссии одно время страдали и представители от крестьянства. Так, некий Шаршун «был затронут противоположительственной агитацией» и агитировал крестьян отказываться от участия в правительственных комиссиях, считая, что крестьянский вопрос должен разрешаться Государственной Думой, куда крестьяне уже послали своих представителей. Правда, съездив в командировку в Лиозненскую волость и убедившись в пользе хуторского хозяйства, «Шаршун успел уже уговорить крестьян одной из деревень перейти на хутора» и «отныне является деятельным и полезным членом комиссии» [7, с.208].

В Горецкой комиссии (Могилёвская губерния), деятельность которой высоко оценена в Отчёте, также есть распропагандированные крестьяне, например, Григорьев, который «считается социал-демократом», хоть и человеком неглупым и развитым. Несмотря на интерес к хуторскому расселению и сочувствие комиссиям, он высказывает вредные с точки зрения правительства мысли: так, например, он «настойчиво возражал против постановления ст.24 Наказа, согласно коей из числа безземельных могут быть устраиваемы лишь те, кои лично занимаются земледелием на земле и имеют инвентарь; по его мнению, землёй должны быть обеспечены все безземельные», стремился к понижению оценки независимо от стоимости и доходности покупаемых Крестьянским банком земель [7, С.209].

Занимаясь землеустроительной деятельностью, Комитет оказывался в эпицентре идеологической и политической борьбы и сталкивался со всякого рода аферами и злоупотреблениями. Интересные сведения об этом содержатся в делах, отложившихся в фонде Комитета, прежде всего, в отделе секретной переписки. Так, мы узнаем о некоем «Союзе капиталистов», возникшем в Калуге и имеющем целью посредничество в делах продажи крестьянам частновладельческих земель. Оказалось, что в действительности деятельность этого учреждения сводится к вовлечению крестьян в невыгодные для них сделки с целью обогащения самого «учреждения», да и состоит оно из некоего Микулина и его жены Марии Семеновны [8].

Проанализировав настроения крестьянства в обследованных губерниях и уездах, авторы Отчёта приходят к следующим *выводам*:

– «вопрос о земле вызывает напряжённое внимание и захватывающий интерес у крестьянства, к прочим сторонам политической жизни государства в массе своей равнодушного»;

– «жалобы <...> комиссий <...> на равнодушие к ним крестьян объясняются, прежде всего, тем, что они сами ничего не сделали ко времени посещения их командированными лицами»;

– «враждебные нынешнему правительству левые партии встретили землеустроительные комиссии недружелюбно», поэтому особую роль приобретает

контрпропаганда и вовлечение крестьян в конструктивную деятельность по осуществлению реформы [7, С.210-217].

В «Журнале заседаний Комитета по землеустроительным делам» от 8-26 января 1907г. содержатся конкретные *предложения* Комитета по результатам *экономического* обследования деревни, предпринятого по инициативе Совета министров. Эти предложения сформулированы в «Журнале» в виде «суждений и постановлений Комитета»:

– «в распоряжение комиссий поступают все предназначенные к продаже крестьянам казённые земельные оброчные статьи и выделяемые для этой цели из казённых лесов угодья. Высочайшим повелением от 12 августа на комиссии возложено распределение между крестьянами передаваемых Крестьянскому банку для продажи крестьянам удельных земель и лесных участков» с условием распределения этих участков на основаниях, предусматривающих улучшение условий землепользования;

– в разделе «*об особых мерах поощрения хуторского расселения*» говорится о том, что желание воспользоваться хуторским расселением как формой хозяйствования «уже само по себе заслуживает особого поощрения, и с этой точки зрения повышение для хуторян количества продаваемых им на льготных условиях земли <...>могло бы найти себе полное оправдание». Кроме того, Комитет настаивает на повышении размеров выдаваемой Крестьянским банком ссуды для крестьян, переходящих к хуторскому хозяйству, «в размере до полной суммы оценки приобретаемой земли» и установлении «особых премий для тех селений, которые первыми в каждой волости перейдут на хуторские участки;

– в разделе «*о разъяснении и дополнении постановления об оказании денежной помощи*» уточняется, что денежные ссуды выдаются под залог имеющихся наделных земель, предполагая, что Крестьянский банк при содействии землеустроительных комиссий организует «широчайший ипотечный кредит». Что касается безземельных крестьян, которым нечего предоставить в залог, Комитет предлагает «<...> выдавать таким лицам не ссуды, а предпочтительнее безвозвратные пособия». Переселяющиеся на казённые земли крестьяне имеют и дополнительную льготу – право на отпуск «из казённых лесных дач лесного материала для возведения жилых и хозяйственных построек», о чём Лесному департаменту было дано соответствующее распоряжение [9].

Т.о, деятельность землеустроительных комиссий, инспектируемых правительством, тормозится не только по причине дефицита инициативных и компетентных людей из местных земств, на что с сожалением указывают составители Отчёта, но и в связи с антиправительственной пропагандой, которую ведут представители думских партий.

Обследование показало, что крайне опасные идеи о принудительном изъятии излишков помещичьей земли и наделении безземельного крестьянства на безвозмездной основе уже нашли почву в крестьянской среде, поэтому Комитет рекомендует поторопиться с ответными мероприятиями, чтобы предположение о возможности неправового решения земельного вопроса не укоренилось в сознании сельского населения. Альтернативой подобному развитию событий может стать развитие в скором времени широчайшего ипотечного кредита и выдача безземельным крестьянам безвозвратных пособий на покупку земли, что могло бы снизить эффективность революционной пропаганды эсеров и кадетов.

В целом, анализ Отчёта о командировке в губернии и рекомендаций Комитета в связи с деятельностью землеустроительных комиссий дают нам представление о серьёзном внимании правительства к делу землеустройства, намерении вникать в подробности и больших надеждах, которые оно возлагало на местных деятелей в этом вопросе.

Л и т е р а т у р а:

1. **Смета доходов и расходов по ДГЗИ на 1913 г.** СПб., 1912. – С. 114.
2. **ПСЗ. Т. XXVI. 1906. Отд. I. № 27478;**
3. **РГИА. Ф. 408.** Оп. 1. Д.1. Л.1. Об учреждении Комитета по землеустроительным делам. Л.1-8

4. **РГИА.Ф.408.** Оп.1.Д.1.Л.67.
5. **Смета доходов и расходов по ДЗИГИ на 1913г.** С. 117; **РГИА. Ф. 408.** Оп. 1. Дело фонда. Л. 5.\ Сушествовавшая при Комитете канцелярия была упразднена постановлением Временного правительства с 16 мая 1917 г. Завершение дел возлагалось на управление делами Главного земельного комитета.
6. **Десятилетие заведования межевым управлением землеустроительной частью землеустроительных комиссий 1906-1916.**– Пг., 1916. – С. 4-7,24;31-33.
7. **РГИА.Ф.408.** Оп.1. Д.32. Л.159–183. Отчёт Главнoуправляющему землеустройством и земледелием действительного статского советника С.А Куколь - Яснопольского и статского советника Н.Н. Купреянова; Приложение к Отчёту по делам землеустроительных комиссий особо командированными лицами губерний Псковской, Витебской, Могилёвской и Курской. \\ Цит. по «Столыпинская реформа и землеустроитель А.А. Кофод. Документы, переписка, мемуары» – М.: Русский путь, 2003. – С.184-217\\
8. **РГИА. Ф. 408.** Оп. 1. Д. 153. Дело с секретной перепиской. Кривошеин – Столыпину. Л. 11.; Л.47 об.
9. **РГИА, Ф.408.** Оп.1. Д.296. Л. 23-31.\\ Цит. по «Столыпинская реформа и землеустроитель А.А. Кофод. Документы, переписка, мемуары. –Журнал заседаний Комитета по землеустроительным делам» – М.: Русский путь, 2003. – С.218-240\\

Literatura:

1. **Smeta dohodov i rashodov po DZIGI na 1913 g.** SPb., 1912. – s. 114.
 2. **PSZ.T. XXVI. 1906. Otd. I. № 27478;**
 3. **RGIA. F. 408.** Op.1.D.1. L.1. Ob uchrejenii Komiteta po zemleustroitelnyim delam . L.1-8
 4. **RGIA. F. 408.** Op.1.D.1. L.67.
 5. **Smeta dohodov i rashodov po DZIGI na 1913 g...** S. 117;. **RGIA. F. 408** Op. 1. Delo fonda. L. 5.\ Suchestvovavchay pri Komitete kanceliyriay bila uprazdnena postanovleniem Vremennogo pravitelstva s 16 maia 1917 g. Zaverchenie del vozlagalos na upravlenie delami Glavnogo Komiteta).
 6. **Desiatiletie zavedovaniya megevim upravleniem zemleustroitelnoy chastiu ztmleustroitelnih comissiy 1906-1916.**– Pg, 1916. – S. 4-7,24;31-33.
 7. **RGIA. F. 408.** Op.1.D.32. – L.159–183. Otchet Glavnoupravliyuchemu zemleustroistvom I zemledeliem deistvitelnogo statskogo sovetnika S.A.Kukol – Yaisnopskogo I statskogo Sovetnika N/N/Kupreyanova; Prilogenie k Otchetu po delam zemleustroitelnih komissiy osobo komandirovannimi licami guberniy Pskovskoy, Vitebskoy, Mogilevsroy i Kurskoy. \\ Cit. po «Stolipinskaiy reforma i zemleustroitel A.A,Kofod. Dokumenty, perepiska, memuary» – М.: Russkiy put, 2003. – S.184-217\\
 8. **RGIA. F. 408.** Op.1.D. 153. Delo s sekretnoy perepiskoy. Krivochein –Stlipinu. L. .47 ob.
 9. **RGIA. F. 408.** Op.1.D.296. L. 23-31.\\ Cit. po «Stolipinskaiy reforma I zemleustroitel A.A,Kofod. Dokumenty, perepiska, memuary» – М.: Russkiy put, 2003. – S.218– 240\\
-

УДК 621.9: 658.5

Доктор техн. наук **В.Я. СКОВОРОДИН**
(СПбГАУ, v.y.skovorodin.@gmail.com)

Аспирант **Е.Е. ПУРШЕЛЬ**
(СПбГАУ, Purshel@mail.ru)

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИФРИКЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ВОССТАНОВЛЕННЫХ ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ ДВС В УСЛОВИЯХ ХОЛОДНОЙ ОБКАТКИ

Гильза цилиндров, антифрикционная обработка, обкатка, приработка, механические потери, температура, шероховатость

Работоспособность восстановленных гильз цилиндров во многом определяется финишным процессом обработки рабочей поверхности.

В работе [1] показано, что одним из перспективных методов повышения качества восстановленных гильз является комбинированная отделочно– антифрикционная обработка рабочей поверхности. В качестве отделочной операции предлагается операция алмазного выглаживания в среде геомодификаторов трения. Это позволяет обеспечить необходимые параметры шероховатости поверхности и создать условия для получения на рабочей поверхности антифрикционных износостойких плёнок. Однако какие-либо данные исследований работоспособности гильз цилиндров, подвергнутых антифрикционной обработке, к настоящему времени отсутствуют [4].

Цель исследования – оценка эффективности применения финишной антифрикционной обработки восстановленных гильз цилиндров в условиях холодной обкатки.

Практика ремонта автотракторных двигателей показывает, что для обеспечения длительной безотказной работы сопряжений деталей необходима их приработка. По действующим стандартам и определениям технической литературы под приработкой понимают процесс изменения геометрии поверхностей трения и физико-механических свойств поверхностных слоёв материала деталей сопряжения [2]. Приработка обеспечивается технологическим процессом обкатки.

Первым этапом процесса обкатки является холодная обкатка (без запуска двигателя, с приводом от постороннего источника). Процесс приработки характеризуется уменьшением работы трения, снижением температуры в контакте и уменьшении интенсивности изнашивания. На все эти факторы большое влияние оказывает микрогеометрия поверхностей трения. Окончанием приработки является переход характеристик поверхности от исходных (сформированных финишной обработкой рабочих поверхностей) к установившейся (равновесной) шероховатости [3].

Материалы, методы и объекты исследования. Процесс холодной обкатки сопряжения гильза – кольцо моделировался на стенде, разработанном в Санкт-Петербургском аграрном университете. Стенд состоит из станины, на которой расположены две платформы. На верхней платформе крепится гильза цилиндров. Нижняя платформа совершает возвратно– поступательные движения, на ней находится приспособление для крепления поршня. В поршне выполнено специальное углубление для заливки масла, которое через отверстия поступает в пару трения кольцо - гильза цилиндра.

Испытания проводились на режиме, рекомендованном в технической литературе для холодной обкатки двигателей после ремонта. В качестве смазки использовалось минеральное масло Лукойл SAE 15W40. Исследование процесса приработки сопряжения гильза –

поршневое кольцо в процессе обкатки проводилось на основе изменения механических потерь на трение, температуры в зоне трения и параметров шероховатости поверхности гильзы.

Механические потери на трение определялись по затратам электроэнергии на привод стенда. Для определения температуры в зоне трения в гильзе высверливались глухие технологические отверстия, позволяющие подвести контакт термопары к рабочей поверхности. Для измерения температуры применялась хромель-копелевая термопара ТХК и измеритель типа 2ТРМОА с классом точности 0,5°C.

Параметры шероховатости определялись прибором MITUTOYO " Surftest SJ-301". В качестве оценочных параметров шероховатости взяты параметры, регламентированные стандартами: ГОСТ 25142-82, ASME B46.1-1995, ISO 4287-199, DIN 4776. Все измерения проводились с трёхкратной повторностью.

В качестве испытуемых деталей использовались серийные гильзы цилиндров двигателей семейства Д-240. В первом варианте испытанию подвергалась гильза цилиндров из запасных частей. Во втором варианте испытывалась гильза, расточенная до ремонтного размера. Вместо хонингования в качестве финишной обработки проведена антифрикционная обработка алмазным выглаживанием в среде геомодификатора трения ТСК.

Результаты исследования. Состояние рабочей поверхности гильзы перед приработкой определяется технологией финишной обработки.

В табл. 1 приведены значения высотных параметров поверхности гильзы после финишной обработки разными способами.

Таблица 1. Значения высотных параметров рабочей поверхности гильзы после обработки разными способами

Параметр шероховатости	Обозначение	Среднее значение параметра после обработки, мкм		
		Растачивание	Хонингование	Антифрикционная обработка
Среднее отклонение профиля от средней линии	R_a	1,48	0,61	0,31
Сумма средних высот наибольших выступов и впадин профиля	R_z	8,85	5,50	2,95
Среднее квадратическое отклонение профиля	R_q	1,82	0,90	0,47
Максимальная высота профиля	R_t	11,09	8,76	4,49
Средняя высота наибольших выступов профиля	R_p	3,76	1,56	0,75
Средняя глубина наибольших впадин профиля	R_v	5,10	3,94	1,83

Отверстия гильз, поставляемых в запасные части, обрабатываются хонингованием. После хонингования шероховатость внутренней поверхности гильз должна соответствовать 9-му классу ($R_a = 0,32-0,16$ мкм), однако измерение большого числа гильз, поставляемых в запасные части, показывает, что они соответствуют 8-му классу ($R_a = 0,63-0,32$ мкм).

Восстановление рабочей поверхности гильзы выполнялось по технологии, разработанной ГОСНИТИ. Растачивание гильз до ремонтного размера производилось на вертикальном алмазно-расточном станке модели 278 за один проход при режиме: частота вращения шпинделя станка—112 об/мин, подача инструмента—0,2 мм/об.

На рис. 1 показаны профили поверхности гильзы после обработки разными способами. Для удобства сравнения профилограммы приведены в одинаковом масштабе.

Рекомендуемый режим обеспечивает овальность и конусность расточенной поверхности не более 0,04-0,05 мм. После растачивания поверхность соответствует 6-му классу шероховатости ($R_a = 2,5-1,25$ мкм).

Финишная антифрикционная обработка проводилась алмазным выглаживанием в среде геомодификатора ТСК. Режим обработки: диаметр алмазного шара 4 мм, скорость выглаживания 4,6 м/сек, 4 прохода с постепенным увеличением силы прижатия индентора 100, 200, 250, 300 Н. Применение финишной антифрикционной обработки на указанном режиме позволяет получить поверхность 9-го класса ($Ra=0,32-0,16$ мкм).

В процессе обкатки при трении в начальный период приработки участвует очень небольшое количество контактирующих между собой выступов, происходит интенсивное разрушение неровностей и их пластическое деформирование. В результате приработки происходит сглаживание неровностей и установление новых, отличных от первоначальных по форме и размерам.

Интенсивное деформирование и смятие выступов происходит до тех пор, пока неровности не примут такую форму и размеры, которые обеспечивают максимальную площадь фактического контакта. Эта шероховатость называется равновесной для данных условий работы сопряжения (давления, скорости скольжения, характеристики смазки и др.). Анализ данных исследований, выполненных И.А. Мишиным и проведенные измерения эксплуатационных шероховатостей гильз двигателя Д-240 показали, что средние значения параметров шероховатости имеют следующие значения: $Ra=0,24$ мкм, $Rz=1,2$ мкм.



Рис.1. Профиль поверхности гильз после различных видов обработки

В табл. 2 даны значения высотных параметров шероховатости поверхности гильзы после холодной обкатки в течение 2,5 часа.

В условиях холодной обкатки поверхность хонингованной гильзы не достигает параметров эксплуатационной шероховатости. В то же время шероховатость поверхности гильзы, подвергнутой антифрикционной обработке, практически приблизилась к значениям эксплуатационной шероховатости. На рис. 2 показаны профили поверхности гильз после холодной обкатки в течение 2,5 часа.

Т а б л и ц а 2. Значения высотных параметров рабочей поверхности гильзы после холодной обкатки в течение 2-2,5 часа

Параметр шероховатости	Обозначение	Среднее значение параметра, мкм	
		Хонингование	Антифрикционная обработка
Среднее отклонение профиля от средней линии	Ra	0,57	0,24
Сумма средних высот наибольших выступов и впадин профиля	Rz	3,39	2,47
Среднее квадратическое отклонение профиля	Rq	0,74	0,35
Максимальная высота профиля	Rt	5,83	3,45
Средняя высота наибольших выступов профиля	Rp	0,99	0,64
Средняя глубина наибольших впадин профиля	Rv	2,40	1,84

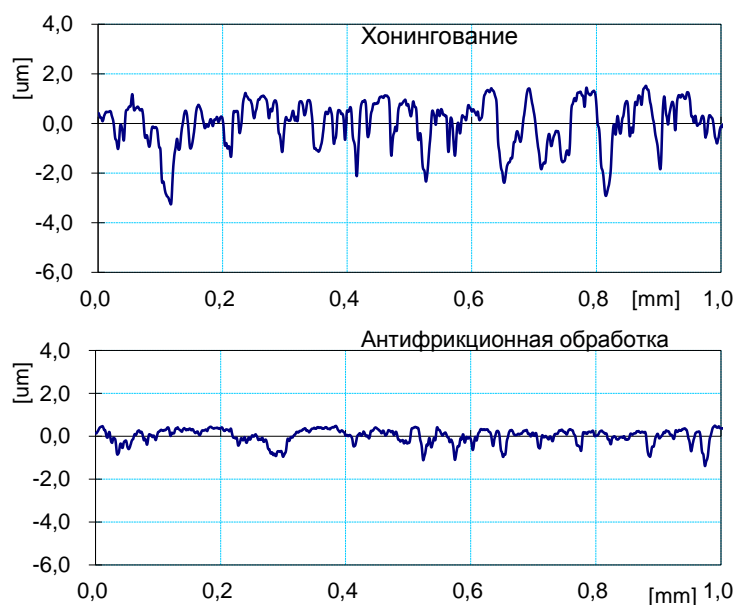


Рис. 2. Профиль поверхности гильзы после обкатки в течение 2,5 часа

Как следует из профилограмм, после обкатки качество поверхности после антифрикционной обработки значительно лучше, чем у хонингованной гильзы.

Подробный анализ процесса формирования приработанной шероховатости можно сделать по изменению отдельных параметров шероховатости.

На графиках рис. 3 показано изменение в процессе обкатки параметров Ra , Rz , Rt , и Rv рабочей поверхности гильзы цилиндров после хонингования и гильзы цилиндров после антифрикционной обработки.

Высотные характеристики выступов поверхности, которые участвуют в начальный период приработки, определяются параметрами Ra , Rz и Rt .

Из графиков рис. 3 следует, что высота неровностей по мере приработки снижается и достигает минимального установившегося значения.

Для гильзы с хонингованной поверхностью в течение обкатки значения параметров Ra , Rz и Rt постепенно снижаются, однако стабилизации не происходит. Значения параметров в конце обкатки не достигают начальных значений для гильзы с поверхностью, подвергнутой антифрикционной обработке. Для гильзы с поверхностью, подвергнутой антифрикционной обработке, эти параметры также снижаются. Но так как значения параметров Ra , Rz и Rt значительно ниже, их снижение проходит менее интенсивно и, что очень важно, процесс стабилизируется.

В процессе приработки происходит также изменение исходной структуры и физико-механических свойств поверхностных слоёв. На поверхности трения образуются различные плёнки: плёнки окислов и химические соединения из окружающей среды, плёнки при избирательном переносе при трении и другие. В результате между трущимися поверхностями возникает так называемое третье тело – твёрдая смазка. Чем больше заполнение впадин твёрдой смазкой, тем меньше коэффициент трения.

На рис. 3 показано изменение глубины впадин (R_v) в процессе приработки поверхностей. При трении продукты изнашивания заполняют впадины. Для хонингованной гильзы процесс заполнения впадин идёт более интенсивно, чем для гильзы с антифрикционной обработкой. Это объясняется более высокой износостойкостью гильзы с антифрикционной обработкой.

По стандарту ISO 4287-1997 кроме исследованных выше параметров оценивается асимметрия и эксцесс функции распределения амплитуды профиля.

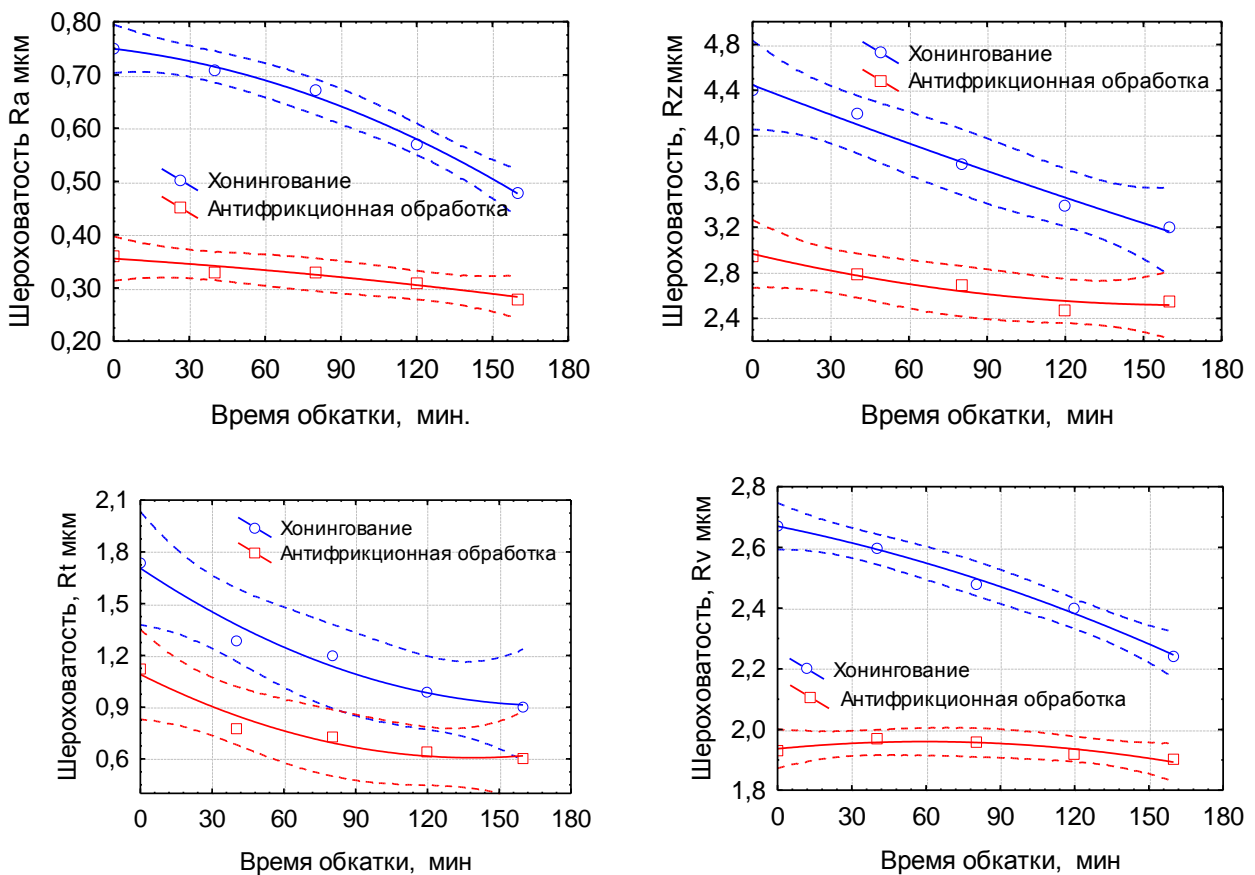


Рис. 3. Зависимость параметров профиля поверхности гильзы цилиндров от времени обкатки

Асимметрия – параметр, который характеризует форму функции распределения амплитуды. Асимметрия показывает изменения профиля относительно его средней линии. Эксцесс – параметр, учитывающий форму функции распределения амплитуды. Эксцесс представляет собой степень концентрации кривой амплитудного распределения вокруг средней линии, или, что то же самое, к числу пиков профиля.

Более высокой износостойкостью обладают поверхности, которые характеризуются отрицательным коэффициентом асимметрии и большим коэффициентом эксцесса.

В табл. 3 приведены значения коэффициентов асимметрии и эксцесса функции распределения амплитуды профиля поверхности гильз после холодной обкатки.

Т а б л и ц а 3. Коэффициенты асимметрии и эксцесса распределения амплитуды профиля поверхности гильзы после холодной обкатки

Вид финишной обработки поверхности гильзы	Асимметрия амплитуды профиля	Эксцесс амплитуды профиля
Хонингование	-0,89	0,99
Антифрикционная обработка	-1,63	4,67
Хонингование, после обкатки	-1,91	4,94
Антифрикционная обработка, после обкатки	-2,28	12,64

Отрицательная асимметрия характеризует поверхность с глубокими впадинами (резервуарами смазочного материала), что благоприятно сказывается на эксплуатационных трибологических характеристиках. Таким образом, антифрикционная обработка позволяет сформировать более износостойкую поверхность.

На рис. 4 показано распределение высот относительно средней линии профиля поверхности гильз цилиндров до и после обкатки.

Как следует из графиков, для гильзы с хонингованной поверхностью максимальная величина профиля после обкатки снизилась с 2,4 до 1,6 мкм. В то же время для гильзы, подвергнутой антифрикционной обработке, эта величина с 1 мкм уменьшилась до 0,3 мкм.

Сравнительный анализ распределений профиля поверхности гильз до и после обкатки представлен на рис. 5. Из графика видно, что антифрикционная обработка позволяет получить более ровную поверхность с очень небольшим отклонением от средней линии и исключить большие выступы.

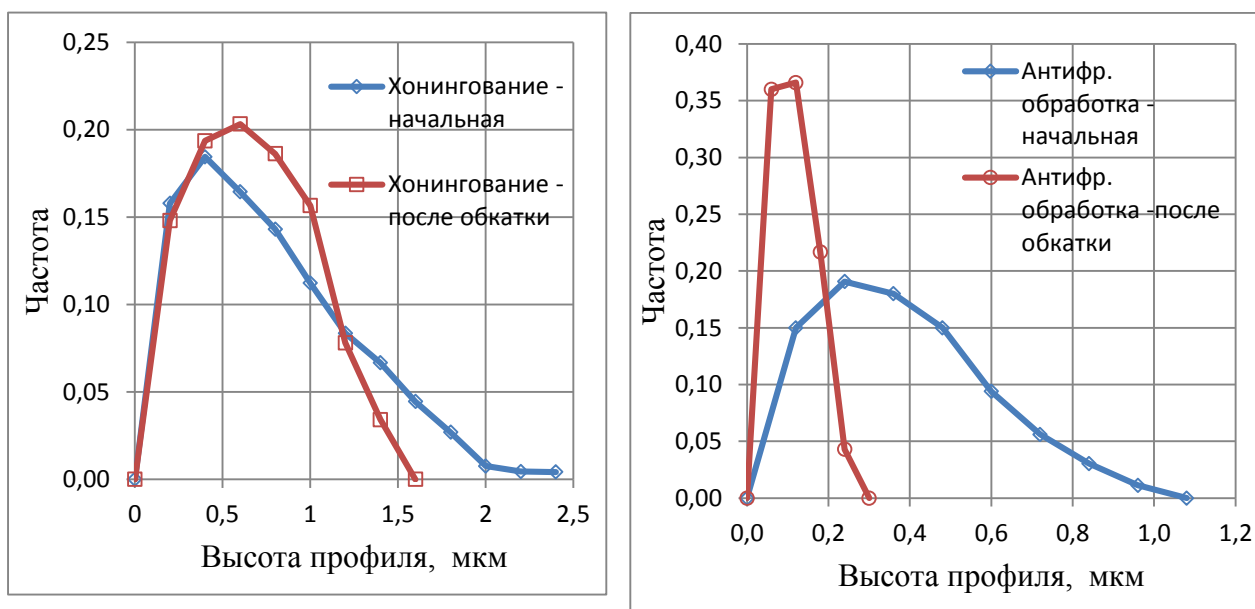


Рис. 4. Полигоны распределения величин отклонения профиля от средней линии рабочей поверхности гильз цилиндров до и после холодной обкатки в течение 160 минут

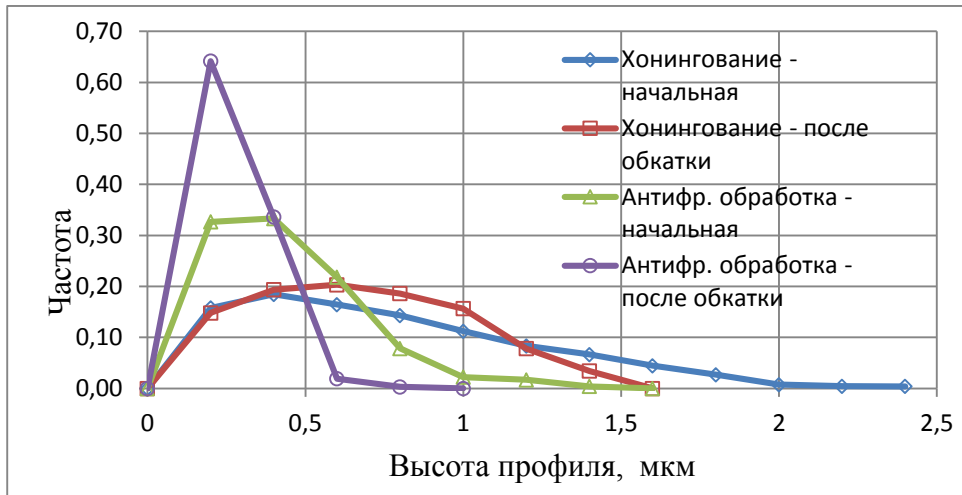


Рис. 5. Полигоны распределения величин отклонения профиля от средней линии гильз цилиндров с различной финишной обработкой до и после холодной обкатки в течение 160 минут

Высокую эффективность антифрикционной обработки показывают и другие параметры процесса приработки.

Динамика изменения температуры в зоне трения свидетельствует о процессах, происходящих в соединении, и служит объективным критерием оценки качества приработки. На рис. 6 приведена зависимость изменения температуры в зоне трения от времени обкатки.

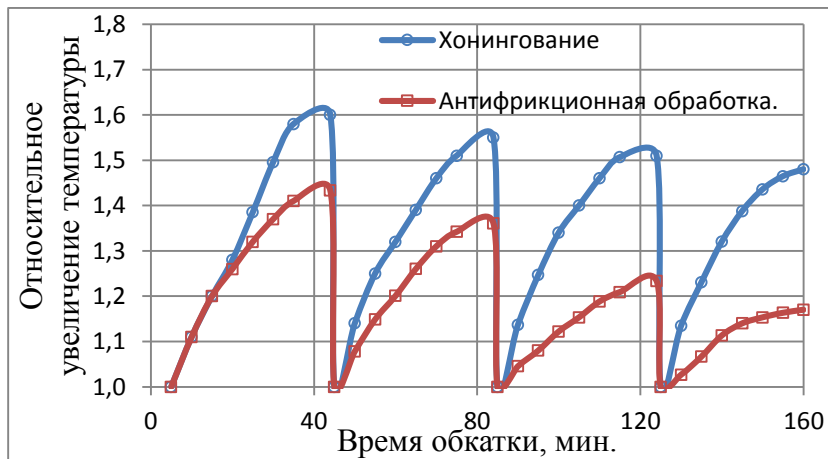


Рис. 6. Изменение температуры в зоне трения сопряжения кольцо – гильза в процессе приработки

В процессе испытаний через каждые 40 минут производились остановки стенда для определения шероховатости рабочей поверхности гильзы. За время остановки температура снижалась близко к первоначальной. Поэтому для приведения измерений к единой точке отсчёта использовался коэффициент отношения измеренных значений температур к значению температуры в начале каждого цикла испытаний [5].

Из графика видно, что во всех цикла испытаний при работе сопряжения с хонингованной поверхностью температура растёт более интенсивно по сравнению с поверхностью, подвергнутой антифрикционной обработке. Это объясняется более высокими выступами в точках контакта рабочих поверхностей деталей и более высоким коэффициентом трения. По мере процесса приработки температура снижается, что свидетельствует о снижении коэффициента трения и снижении интенсивности изнашивания деталей. Для гильзы с антифрикционной обработкой это проявляется в большей степени.

По мере приработки потери на трение уменьшаются, при стабилизации потерь на трение (при окончании формирования микрогеометрии поверхности трущихся деталей) мощность механических потерь становится постоянной, что свидетельствует об окончании приработки.

На рис. 7 показана зависимость мощности механических потерь в процессе приработки сопряжения кольцо – гильза от времени обкатки.

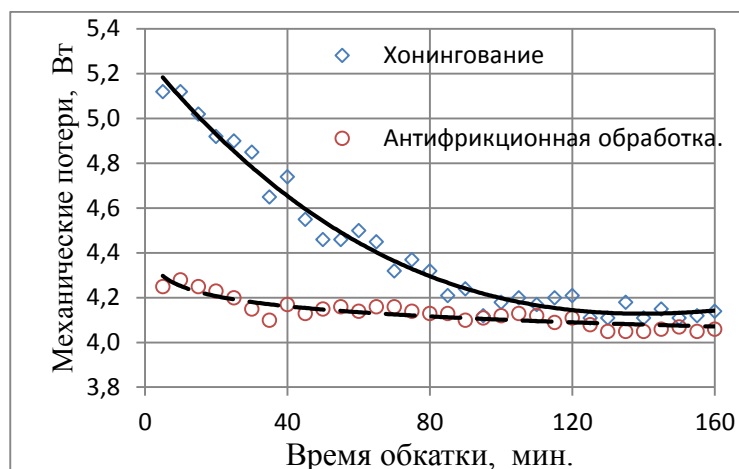


Рис. 7. Изменение мощности механических потерь в процессе приработки сопряжения кольцо – гильза

Как следует из графика, после обкатки в течение 100-120 минут происходит стабилизация мощности механических потерь. При этом мощность механических потерь для гильзы с антифрикционной обработкой ниже, чем для хонингованной гильзы.

Выводы. Применение антифрикционной обработки отверстий гильз цилиндров алмазным выглаживанием в среде геомодификатора трения ТСК в качестве финишной операции при восстановлении работоспособности позволяет обеспечить параметры шероховатости рабочей поверхности существующим техническим рекомендациям. В процессе холодной обкатки формируются параметры поверхности, соответствующие равновесной эксплуатационной шероховатости. Финишная антифрикционная обработка рабочей поверхности гильз при их восстановлении более эффективна, чем обработка хонингованием.

Литература

1. Сковородин В.Я., Пуршель Е.Е. Исследование возможности формирования металлокерамических плёнок при финишной антифрикционной обработке гильз цилиндров геомодификаторами // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 42. – С. 333–340.
2. Современная трибология: Итоги и перспективы / Отв. ред. К.В.Фролов. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 480 с.
3. Сковородин В.Я., Панкратов А.С. Финишная обработка гильз цилиндров ДВС с применением антифрикционных материалов // Труды всероссийского научно – исследовательского института ремонта и эксплуатации машинно – тракторного парка / – 2010. – № 105. – 140 с.
4. Дунаев А.В., Зуев В.В., Васильков Д.В. и др. Гипотезы механизмов действия ремонтно-восстановительных серпентиновых трибопрепаратов // Труды ГОСНИТИ. – 2013. – Т.112. – №2. – 210 с.
5. Ковалевская Ж.Г., Хатькова А.В., Белявская О.В. и др. Влияние нагрева на фазовые превращения в геомодификаторе трения на основе слоистого гидросиликата // Обработка металлов. – 2013. – № 1 (58). – 125 с.

Literatura

1. **Skovorodin V. Ja., Purshel E.E.** Issledovanie vozmozhnosti formirovaniia metallokeramicheskikh plenok pri finishnoi antifrikcionnoi obrabotke gilz cilindrov geomodifikatorami // Izvestie Sankt-Peterburgskogo gosydarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016/ - № 42/ - S. 333-340
2. **Sovremenaia tribologiya: Itogi i perspektivi** / Otv. red. K.V. Frolov. – M.: Izdatelstvo LKI, 2008. – 480с.
3. **Skovorodin V. Ja., Pankrashev A.S.** Finishnaia obrabotka gilz cilindrov DVS s primeneniem antifrikcionnih materialov// Trudi vsereiiskogo – issledovatel'skogo institute remonta i ekspluataciimashinno – traktornogo parka/ Redkol.: Chernoiivanov V.I. [i dr.] – 2010. – №105. – С.80-83.
4. **Dunaev A.V., Zuev V.V., Vasilkov D.V. i dr.** Gipotezi mehanizmov deistviia remontno – vosstanovitel'nykh serpenterovannykh tribopreparatov// Trudi GOSNITI. – 2013. T.112. – №2. – s.134-142.
5. **Kovalevskaia J.G. Hatkova A.V., Beliavskaia O.V. i dr.** Vliianie nagreva na fazovie prevrasheniia v geomodifikatore treniia na osnove sloistogo gidrosilikata // Obrabotka metallov. – 2013. - №1 (58). – S 75-80.

УДК 582.79:57.033

Доктор техн. наук **С.А. РАКУТЬКО**
(СПбГАУ, sergej1964@yandex.ru)
Аспирант **А.Н. ВАСЬКИН**
(СПбГАУ, vaskin69@mail.ru)
Соискатель **Е.Н. РАКУТЬКО**
(ИАЭП, elena.rakutko@mail.ru)

**СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ
БИЛАТЕРАЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ ЛИСТЬЕВ ПЕТРУШКИ (*PETROSELINUM
TUBEROSUM*) ПРИ ВЫГОНКЕ ПОД РАЗЛИЧНЫМ СПЕКТРОМ ИЗЛУЧЕНИЯ**

Фитомониторинг, светокультура, спектр, флуктуирующая асимметрия

Энергия потока оптического излучения (ОИ) в области фотосинтетически активной радиации (ФАР) с длиной волны от 400 до 700 нм является основой обеспечения процессов фотосинтеза и получения полезной продукции в светокультуре, оказывая большое влияние на рост, развитие и физиологию растений. У растений под влиянием энергии ОИ наблюдается целый ряд физических эффектов, ведущих к регуляторным, адаптивным и другим процессам, вплоть до экспрессии генов. Единичные кванты ОИ, поглощаемые растительным организмом, запускают быстрые и хорошо заметные превращения морфофизиологического состояния растений. В целях обеспечения максимальной продуктивности выращиваемых растений при минимуме энергетических затрат применяют дополнительное облучение от искусственных источников света (ИС). При этом возможно широкое варьирование параметрами излучения: интенсивностью, продолжительностью, спектральным составом.

Стабильность развития растений проявляется во взаимодействии случайных событий в организме растения и их способности точно следовать программе, заложенной в генотипе, сопротивляясь воздействиям окружающей среды во время развития для формирования оптимального фенотипа. Недостаточное качество среды выращивания выражается в явлении нестабильности развития.

Наиболее ярким проявлением стабильности развития биообъекта на макроуровне является флуктуирующая асимметрия (ФА), заключающаяся в незначительных и случайных отклонениях параметров билатеральных (зеркальных) признаков. Уровень ФА является

минимальным лишь при оптимальных условиях среды и возрастает при любых стрессовых воздействиях [1].

Известно, что ФА тесно коррелирует с состоянием качества среды растений, растущих как в естественных [2], так и в контролируемых [3] условиях. Феномен флуктуирующей асимметрии находит широкое применение в экологическом мониторинге природных популяций при оценке воздействия различных факторов на среду обитания живых организмов. Учет незначительных и ненаправленных отклонений от строгой билатеральной симметрии, которые выражаются тем отчетливее, чем сильнее внешние воздействия (в первую очередь антропогенное загрязнение), позволяет оценить стабильность развития организма [4].

При этом дестабилизация развития организма начинает проявляться уже на относительно низком уровне средовых нарушений, которые еще не связаны с необратимыми изменениями в организме. Это позволяет использовать ФА как индикатор стабильности развития организмов, характеризующий даже незначительные отклонения параметров среды от фонового состояния [5]. Полагая, что неоптимальность параметров ОИ, воздействующего на растения, является фактором стресса, появляется возможность принять уровень ФА за индикатор состояния растения, по которому можно оценивать эффективность и экологичность процесса выращивания растений в искусственных условиях с учетом качества потока ОИ.

Если взаимосвязь уровня ФА растений со стрессом и состоянием окружающей среды для естественных условий широко представлена в научных публикациях, то для условий светокультуры этот вопрос исследован недостаточно подробно.

Свет является важнейшим экологическим фактором, влияющим на рост растений и производство биомассы. Естественным источником излучения служит солнце. Фотоны более коротких длин волн имеют значительную энергию и могли бы оказать повреждающее действие на биологические объекты (растения), однако они задерживаются озоновым слоем стратосферы. Фотоны более длинноволнового излучения не имеют достаточной энергии, чтобы инициировать реакции фотосинтеза.

Недостаточная интенсивность света или его неудовлетворительный спектральный состав ухудшает рост и развитие растений. Как для дополнительного досвечивания растений в теплицах, так и в условиях интенсивной светокультуры необходимый уровень облученности создают с помощью натриевых, металлогалогенных или люминесцентных ламп. Эти источники света являются достаточно эффективными приборами для преобразования электрической энергии в энергию фотонного потока в целом, однако спектр их излучения далек от действительной потребности зеленого растения в энергии излучения на различных длинах волн ФАР. Появление светодиодных ИС позволяют более тонко задавать спектр излучения для растений.

В результате ряда фотобиологических исследований для некоторых светокультур найдены спектральные соотношения, обеспечивающие наилучшую продуктивность выращиваемых растений. Частные реакции растений на действие излучения отдельных спектральных диапазонов могут быть предсказаны на основании хорошо известных закономерностей. Так, синий свет снижает вытягивание растения и препятствует увеличению площади листа. Зеленый свет имеет большую проникающую способность, что ведет к интенсификации фотофизиологических процессов в глубине кроны. Желтый свет приводит к сильному вытягиванию растений, удлинению как гипокотыля, так и первых междоузлий. Красный свет способствует удлинению гипокотыля и увеличению площади листьев.

Что касается общей реакции растений на действие излучения с комбинированным спектром, то ее прогнозировать труднее из-за сложного взаимодействия откликов растения на излучения отдельных диапазонов ФАР.

Цель исследования – подтверждение гипотезы о влиянии различий в спектральном составе излучения на уровень ФА листьев на примере петрушки (*Petroselinum tuberosum*) при выгонке зелени.

Материалы, методы и объекты исследования. Для проведения эксперимента по выгонке в условиях светокультуры заранее летом 2015 г. в открытом грунте выращивали

корнеплоды корневого сорта петрушки Урожайная. Корнеплоды убрали в первой декаде октября до заморозков, обрезав ботву на уровне головки и хранили в темноте в подвальном помещении при температуре воздуха не выше $+5^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 60–70%. Сохранность корнеплодов была 100%. Масса отдельного образца корнеплода варьировала от 11,46 г до 79,42 г. В наших предварительных исследованиях [6] было выявлено, что вне зависимости от спектра излучения корреляция размера полученных при выгонке листьев зелени и массы корнеплода весьма слабая, поэтому для эксперимента брали все корнеплоды в количестве 50 шт. Корнеплоды были разделены на две партии, предназначенные для выращивания под различным спектром, таким образом, что средние массы корнеплодов обеих партий были практически одинаковы ($31,15 \pm 3,18$ г под СД и $31,14 \pm 3,38$ г под НА), т.е. в каждой партии были представлены корнеплоды всех размеров. Высадили корнеплоды 25.02.2016 г. в полипропиленовые контейнеры объемом 663 см^3 . Для заполнения контейнеров использовали кислый (рН 3,6) верховой сфагновый торф торфопредприятия «Пельгорское-М» Ленинградской области со степенью разложения 10% , влажностью 35% и низким содержанием основных элементов питания. Кислотность торфа нейтрализовали мелом до рН 6,2. Производили заправку торфа основными элементами питания и микроэлементами. Содержание подвижных форм элементов питания доводили до уровней, мг/л: NH_4^+ - 20; NO_3^+ - 194,5; K^+ - 189,6; Ca^{2+} - 160; Mg^{2+} - 60; Mn^{2+} - 0,5; Cu^{2+} - 0,05; Mo^{6+} - 0,05; B^{3+} - 0,05. Содержание P^{5+} - 20 мг/ 100 г сухого торфа, ЕС – 1,0 мСм/см.

При посадке головку и шейку корнеплодов оставляли открытыми. Торф вокруг саженцев уплотнили, полили и поставили контейнеры в темное место с температурой воздуха $+14^{\circ}\text{C}$ для образования боковых корней. В процессе выращивания поддерживали температуру воздуха $+18^{\circ}\text{C}$, влажность воздуха 60% [7]. Полив производили небольшими порциями воды, избегая увлажнения головки корнеплода. Срезку зелени проводили под самый корнеплод. Продолжительность облучения в сутки (фотопериод) устанавливали 8 ч.

Сравнительный эксперимент проводили в двух зонах лабораторного помещения, разделенных светонепроницаемой шторой. Растения на рабочих столах под облучателями располагали на поддонах размером 0,45 x 0,45 м, при этом неравномерность облучения составляла не более 20%. Было размещено по 25 контейнеров с растениями. В процессе эксперимента в обеих зонах поддерживали одинаковый уровень фотонной облученности – $80 \text{ мкмоль} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ путем изменения высоты подвеса облучателей над верхушками растений. В первой зоне использовали светодиодные облучатели фирмы «Ледел» марки L-fito, в количестве 5 шт. закрепленных на штангах с шагом 0,3 м, размещенные на высоте 1,17 м над верхушками растений. Единичная мощность облучателя 60 Вт, тип КСС – Д, состоит из 10 синих, 10 белых и 30 красных светодиодов (СД). Спектр, задаваемый соотношением интенсивности излучения в синем k_B (400-500 нм), зеленом k_G (500-600 нм) и красном k_R (600-700 нм) спектральных диапазонах ФАР, составлял: $k_B : k_G : k_R = 31\% : 9\% : 60\%$. Во второй зоне использовали облучатель ЖСП30-400-010 «Reflux» с натриевой лампой (НА) мощностью 400 Вт, размещенный на высоте 1,07 м над верхушками растений. Спектр излучения – $k_B : k_G : k_R = 9\% : 54\% : 37\%$.

Выбор источников излучения объясняется максимальным различием их спектров. Там, где у одного источника наблюдается значительный поток в определенном спектральном диапазоне (синем и красном у СД), у другого имеется провал (НА), и наоборот. В соответствии с принятой гипотезой максимальные различия в спектре излучения должны максимальным образом повлиять на стабильность развития облучаемых растений. При одинаковой фотонной облученности по причине различного спектрального состава освещенность под СД была почти в 5 раз меньше, чем под НА (2,06 и 9,7 кЛк соответственно), при этом облученность ФАР была больше на 25% (22,1 и 17,7 $\text{Вт} \cdot \text{м}^{-2}$ соответственно).

В конце эксперимента (18.03.2016 г., на 22 сутки) фиксировали количество листьев в розетке и их длину, сырую массу листьев и содержание в них сухого вещества, билатеральные признаки в листьях петрушки.

Статистическая обработка результатов оценки ФА включала проверку данных на нормальность распределения величины разницы между билатеральными признаками; на присутствие направленной асимметрии и антисимметрии; на зависимость величины асимметрии признака от его размера; на коррелированность признаков; сравнение уровня ФА листьев петрушки, полученных под излучением с различным спектром.

Петрушка имеет сложные листья, состоящие из нескольких четко обособленных листовых пластинок (листочков), каждый из которых своим черешком прикреплен к общему черешку (рахису). Прикорневые и нижние стеблевые листья тройчаторассеченные с перисторассеченными или дважды-перисторассеченными сегментами, их конечные сегменты продолговато-яйцевидные или почти ромбовидные в очертании (рис. 1).



Рис. 1. Розетка листьев петрушки

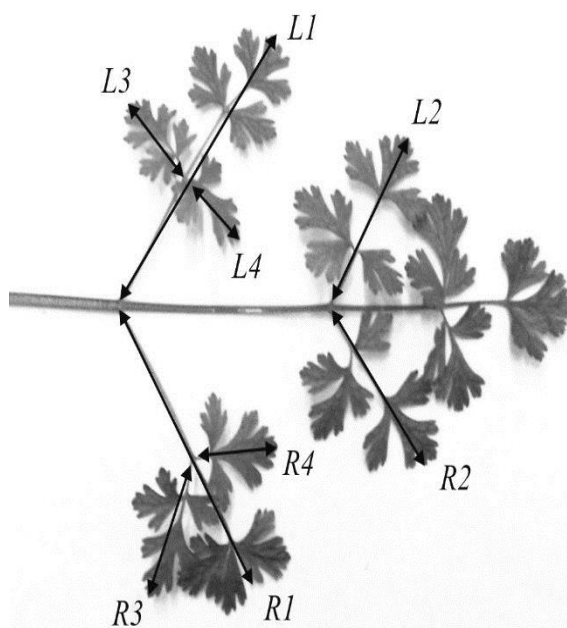


Рис. 2. Измеряемые билатеральные признаки

У листьев петрушки статистическому анализу были подвергнуты четыре билатеральных признака: 1) длины первых (L_1 , R_1) и 2) вторых (L_2 , R_2) черешков первого порядка, отходящих от рахиса, а также длины черешков второго порядка, отходящих от первого черешка первого порядка 3) наружу (L_3 , R_3) и 4) внутрь (L_4 , R_4) листа (рис. 2). Параметры были измерены у 190 листьев петрушки, из них у 93 листьев под СД и 97 листьев - под НА.

Результаты исследования. Проверка нормальности распределения данных. Статистический анализ закона распределения значений асимметрии билатеральных признаков листьев петрушки под обоими типами ИС, выполненный с использованием критериев согласия Колмогорова-Смирнова, Шапиро-Уилка и Лиллиефорса (табл. 1), показал, что характер распределения большинства полученных выборок отличается от нормального. Это приводит к необходимости использовать непараметрические методы статистического анализа.

Таблица 1. Статистический анализ нормальности распределения значений асимметрии билатеральных признаков листьев петрушки

Признаки	ИС	Статистические критерии				
		Колмогорова-Смирнова		Шапиро-Уилка		Лиллиефорса
		d	p	W	p	p
1	СД	0,09574	> 0,20	0,96624	0,015	< 0,05
	НА	0,05460	> 0,20	0,99250	0,868	> 0,20
2	СД	0,12925	< 0,10	0,97848	0,127	< 0,01
	НА	0,11179	< 0,20	0,98247	0,222	< 0,01
3	СД	0,09095	> 0,20	0,96641	0,017	< 0,10
	НА	0,09155	> 0,20	0,95702	0,003	< 0,05
4	СД	0,12224	< 0,15	0,89550	0,000	< 0,01
	НА	0,11494	< 0,20	0,97253	0,039	< 0,01

Примечание. В этой и последующих таблицах жирным шрифтом выделены уровни значимости, достаточные для отклонения нулевой гипотезы.

Проверка направленности асимметрии. Отсутствие направленности асимметрии выражается в том, что распределение различий билатерального признака является статистически однородным и приблизительно симметрично расположенным относительно нулевого значения. Проверку направленности ФА проводили с использованием критерия Уилкоксона (табл. 2).

Таблица 2. Статистический анализ направленности асимметрии билатеральных признаков листьев петрушки

Признаки	ИС	Статистические критерии		
		T	z	p
1	СД	1810,500	0,258360	0,796
	НА	1983,500	0,257516	0,797
2	СД	1363,500	0,324754	0,745
	НА	1235,500	1,350606	0,177
3	СД	1606,500	0,968370	0,333
	НА	1630,500	0,689036	0,491
4	СД	1461,500	0,760212	0,447
	НА	1248,000	1,287138	0,198

Ни в одном из случаев не установлено статистически значимых ($p < 0,05$) различий в величине признака на левой и правой стороне листа. Это означает, что имеют место флуктуации асимметрии признака вокруг нулевого среднего, что является диагностическим признаком ФА.

Тестирование на антисимметрию. Индикатором антисимметрии является отрицательный эксцесс распределения различий между сторонами (L-R). При $k \geq 0$ принимается гипотеза о флуктуирующем характере асимметрии.

Результаты анализа (табл. 3) показывают превышение критических значений эксцесса третьего признака под НА и четвертого под СД, однако в этих случаях эксцесс положителен, что позволяет считать, что антисимметрия у анализируемых признаков отсутствует.

Проверка размер-зависимости. Для выявления связи между величиной асимметрии признака $|L-R|$ и его средним размером $(L+R)/2$ использовали непараметрический коэффициент ранговой корреляции Спирмена r_s .

Таблица 3. Статистический анализ эмпирических (k) и критических ($k_{кр}$) значений эксцесса билатеральных признаков листьев петрушки

Признаки	ИС	Статистические критерии	
		k	$k_{кр} (p=0.05)$
1	СД	0,5618	0,902
	НА	0,3206	0,883
2	СД	-0,2712	-0,649
	НА	-0,0797	-0,639
3	СД	0,6267	0,902
	НА	2,4031	0,883
4	СД	7,5767	0,902
	НА	0,2597	0,883

Таблица 4. Корреляционный анализ между абсолютными значениями асимметрии и средним размером признака листьев петрушки

Признаки	ИС	Статистические критерии	
		r_s	p
1	СД	0,0413	0,694
	НА	0,1601	0,117
2	СД	-0,0762	0,468
	НА	0,0005	0,996
3	СД	0,0491	0,640
	НА	-0,0071	0,945
4	СД	0,0582	0,579
	НА	0,2355	0,020

Анализ свидетельствует, что статистически значимая ($p < 0,05$) корреляционная связь наблюдается только для четвертого признака под НА (табл. 4). Наличие размер-зависимого признака требует введение нормировки вида $|L-R|/(L+R)$, которая удобна и для не проявляющих размер-зависимость признаков, т.к. позволяет получить значение асимметрии в интервале (0...1).

Проверка коррелированности признаков и их асимметрии. Данный шаг анализа позволяет обосновать включение изучаемого признака в систему признаков, интегрально оценивающих ФА растения: чем меньше коррелируют признаки, тем более четкую и обоснованную оценку можно получить с помощью их набора. Для целей анализа использовали ранговый коэффициент Спирмена. Как и следовало ожидать, натуральные значения признаков на левой и правой стороне листа тесно скоррелированы между собой при статистической значимости $p < 0,05$ ($0,5927 < r_s < 0,8692$ для СД и $0,7452 < r_s < 0,9097$ для НА). Однако и другие натуральные значения признаков также существенно коррелированы ($0,4778 < r_s < 0,8331$ для СД и $0,6465 < r_s < 0,8871$ для НА). Существенна корреляция и между асимметриями признаков ($0,3508 < r_s < 0,7222$ для СД и $0,2510 < r_s < 0,6237$ для НА). Это позволяет ограничиться для характеристики ФА листьев петрушки только одним признаком. Для удобства измерений целесообразно выбрать первый признак как имеющий наибольший размер.

Биометрические показатели. Большая продуктивность выгонки наблюдалась под НА, были получены более крупные листья с большей сырой массой. В табл. 5 приведены средние значения измеряемых биометрических показателей петрушки с указанием ошибки средней и среднеквадратичного отклонения каждого показателя.

Таблица 5. Результаты t-теста различий средних значений показателей

Показатель	Среднее		Ст.откл.		p
	СД	НА	СД	НА	
Кол-во листьев, шт.	7,8	7,4	1,8	2,8	0,629
Масса листьев, г	5,03	6,37	1,5	2,6	< 0,05
Содержание сухого вещества, %	11,7	11,9	1,4	2,2	0,279
Длина листа, мм	145,3	182,8	28,6	43,9	< 0,05
Уровень ФА, отн.ед.	0,052	0,039	0,043	0,031	< 0,05

Таким образом, экспериментально выявлено влияние различного спектрального состава излучения на показатели ФА и продуктивность петрушки, выращиваемой в условиях светокультуры на зелень. Меньшие показатели ФА соответствуют большим показателям продуктивности растения [8].

Для оценки соответствия численного показателя ФА и качества среды произрастания растений существует пятибалльная шкала [9]. В соответствии с этой шкалой выделяют качества среды: условно нормальное (I балл, ФА < 0,040), незначительные отклонения от нормы (II балл, ФА = 0,040 – 0,044), средний уровень отклонений (III балл, 0,045 – 0,049), существенные отклонения от нормы (IV балл, ФА = 0,050–0,054), критическое состояние (V балл, ФА > 0,054). Сопоставление полученных данных с этой шкалой говорит о том, что если излучение НА ламп соответствует нормальному качеству световой среды при выращивании растений (I балл), то при использовании СД наблюдаются существенные отклонения от нормы (IV балл), что проявляется в снижении продуктивности светокультуры.

Выводы:

1. Выявлена существенная асимметрия листьев петрушки, выращиваемых на выгонку под излучением с различным спектральным составом. Частота встречаемости асимметрии длины наиболее крупных листочков и сегментов сложного листа петрушки составляет 53-85%.
2. Выявлена ненаправленность асимметрии билатеральных признаков и отсутствие у них антисимметрии, что позволило классифицировать наблюдаемую асимметрию как флуктуирующую.
3. Выявлена существенная корреляция между отдельными билатеральными признаками, что дало основание выбрать для характеристики ФА листьев петрушки только один признак – длины первых черешков, отходящих от рахиса. Размер–зависимость этого признака не обнаружена.
4. Статистически достоверно у растений, выращиваемых под СД, по сравнению с использованием НА, наблюдалась меньшая масса и длина листьев. В то же время уровень ФА у листьев петрушки под ними был больший. Это подтверждает первоначальную гипотезу о том, что большие значения ФА наблюдаются в условиях, менее благоприятных для растений.
5. Показатели ФА листьев могут быть использованы для оценки качества световой среды выращивания растений петрушки. Уровень ФА может выступать диагностическим параметром приемлемости спектра источников излучения в светокультуре для выращиваемой культуры.

Литература

1. **Palmer A.R., Strobeck C.** Fluctuating asymmetry analysis revisited // *Developmental instability (DI): causes and consequences*. M. Polak, ed. Oxford University Press, New York, 2003.
2. **Светлакова Т.Н., Мандрица С.А., Боронникова С.В., Суслонов А.В.** Оценка изменчивости морфологических признаков *Trifolium pratense L.* В условиях нефтяного загрязнения почв // Университет им. В.И. Вернадского. – 2019. – №1-3 (28). – С. 16-22.
3. **Кузнецова Е.А., Челпанова О.М., Белова Е.Е., Хотулева О.В., Колонцов А.А.** Оценка влияния ионов кадмия на флуктуирующую асимметрию листьев огурца посевного (*Cucumis Sativus L.*) // Вестник МГОУ. – 2013. – №2. – С.1-9.

4. **Зорина А.А., Коросов А.В.** Характеристика флуктуирующей асимметрии листа двух видов берез в Карелии // Экология. Экспериментальная генетика и физиология: Труды Карельск. науч. центра РАН. –Петрозаводск, 2007. –Вып. 11. –С. 28-36.
5. **Четанов Н.А., Епланова Г.В.** Статистический анализ флуктуирующей асимметрии билатеральных признаков живородящей ящерицы *Zootoca Vivipara* // Известия Самарского научного центра РАН. –2011. –Т.13. – №1. – С. 144-152.
6. **Ракутько Е.Н., Ракутько С.А.** Рост и фотоморфогенез петрушки корневой (*Petroselinum tuberosum*) под оптическим излучением различного спектрального состава // Известия Санкт–Петербургского государственного аграрного университета.–2015.–№38.–С.298–304.
7. **Потехин, Г.А., Харченко В.А., Пивоваров В.Ф.** Особенности выращивания петрушки на зелень // Овощи России. – 2010. – №3 (9). – С.42-47.
8. **Ракутько С.А., Ракутько Е.Н.** Взаимосвязь флуктуирующей асимметрии листьев петрушки (*Petroselinum Tuberosum*) и ее продуктивности под воздействием оптического излучения различного спектрального состава // Физика – наукам о жизни. – СПб.: ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, 2016. – С. 64.
9. **Методические рекомендации** по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур)/ Утверждено Распоряжением Росэкологии от 16.10.2003 № 460-р. – М., 2003.

Literatura

1. **Palmer A.R., Strobeck C.** Fluctuating asymmetry analysis revisited // Developmental instability (DI): causes and consequences. M. Polak, ed. Oxford University Press, New York, 2003.
2. **Svetlakova T.N., Mandrica S.A., Boronnikova S.V., Suslonov A.V.** Ocenka izmenchivosti morfolozicheskih priznakov *Trifolium pratense L.* V uslovijah neftjanogo zagrijaznenija pochv // Universitet im. V.I. Vernadskogo. –2019. –№1-3 (28). – S. 16-22.
3. **Kuznecova E.A., Chelpanova O.M., Belova E.E., Hotuleva O.V., Koloncov A.A.** Ocenka vlijanija ionov kadmija na fluktuirujushhiju asimmetriju list'ev ogurca posevnogo (*Cucumis Sativus L.*) // Vestnik MGOU. – 2013. – №2. – S.1-9.
4. **Zorina A.A., Korosov A.V.** Harakteristika fluktuirujushhej asimmetrii lista dvuh vidov berez v Karelii // Jekologija. Jekspierimental'naja genetika i fiziologija: //Tr. Karel's. nauch. centra RAN. Petrozavodsk, 2007. – Vyp. 11. – S. 28-36.
5. **Chetanov N.A., Eplanova G.V.** Statisticheskij analiz fluktuirujushhej asimmetrii bilateral'nyh priznakov zhivorodjashhej jashhericy *Zootoca Vivipara* // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra RAN. –2011. –Т.13. – №1. – S. 144-152.
6. **Rakutko E.N., Rakutko S.A.** Rost i fotomorfogenez petrushki kornevoj (*Petroselinum tuberosum*) pod opticheskim izlucheniem razlichnogo spektral'nogo sostava // Izvestija Sankt–Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.–2015.–№38.–S.298–304.
7. **Potehin, G.A., Harchenko V.A., Pivovarov V.F.** Osobennosti vyrashhivanija petrushki na zelen' // Ovoshhi Rossii. – 2010. – №3 (9). – S.42–47.
8. **Rakutko S.A., Rakutko E.N.** The relationship of fluctuating asymmetry of parsley leaves (*Petroselinum Tuberosum*) and its productivity under the influence of optical radiation of different light quality // Physics – To Life Sciences. SPb.: Ioffe Institute. RAS, 2016. – P. 64.
9. **Metodicheskie rekomendacii** po vypolneniju ocenki kachestva sredy po sostojaniju zhivyh sushhestv (ocenka stabil'nosti razvitija zhivyh organizmov po urovnju asimmetrii morfolozicheskih struktur)/ Utverzhdeno Rasporjazheniem Rosjekologii ot 16.10.2003 № 460-r. M., 2003.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕЗИНСЕКЦИИ КАКАОВЕЛЛЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЙ

Псевдооживленный слой, дезинсекция, объемное инфракрасное облучение

Рациональное использование вторичных ресурсов предусматривает усовершенствование и поиск наиболее целесообразных методов их производства и переработки. В условиях перехода пищевой и перерабатывающей промышленности к малоотходной и безотходной технологии, а также рациональное использование вторичных ресурсов рассматривается как одно из фундаментальных направлений. Основой этого является комплексная переработка сырья с использованием всех его компонентов. В настоящее время отходы в пищевой промышленности составляют значительную часть от всего перерабатываемого сырья. Отходы спиртовых, молочных, кондитерских и многих других фабрик являются перспективным сырьем для использования в кормопроизводстве [1]. Перспективной добавкой для производства комбикормов для животноводства является шелуха какао-бобов (какаовелла). Это вторичное сырье содержит в себе богатый комплекс полезных веществ (витамины, белки, микроэлементы, крахмал и др.). Какао-боб состоит из ядра (81—88%) и какаовеллы (шелухи, 12—18%). Массовая доля какаовеллы зависит от сорта деревьев какао и от страны производителя. Производство его осуществляется в странах Африки и Южной Америки с тропическим климатом. Вторичное сырье хранится на складах продолжительное время и в связи с высокой питательной ценностью привлекает насекомых вредителей. Это зараженное сырье нельзя использовать в кормопроизводстве для добавок в комбикорма. Необходимо производить его дезинсекцию (уничтожение насекомых).

Цель исследования. В настоящее время в производстве комбикормов отсутствует технология переработки, обеспечивающая эффективное обеззараживание.

Материалы, методы и объекты исследования. Перспективным и рациональным является способ термической дезинсекции с использованием объемного инфракрасного (ИК) облучения дисперсного сырья, находящегося в псевдооживленном состоянии. Использование объемного ИК-облучения в процессе дезинсекции позволяет повысить качество и уменьшить энергоемкость продукта за счет равномерного облучения псевдооживленного материала. В такой сложной системе, как псевдооживленный слой, однородность структуры зависит от очень многих факторов:

- перемешивание твердой и газовой фаз;
- время контакта фаз;
- равномерность распределения этого времени между различными порциями сыпучего материала и псевдооживляющей среды [2, 3]. Важную роль играют физические параметры твердой фазы (размеры частиц, их удельный вес, шероховатость) и псевдооживляющего потока (удельный вес, вязкость) [4, 5].

Целью моделирования и создания экспериментальной модели дезинсекции вторичного сырья объемным ИК облучением являлось обеспечение непрерывности технологического процесса. Создание пневмотранспорта дисперсного материала [5,6] и разделение процесса на циклы работы привело к снижению удельного расхода энергии и повышению энергоэффективности.

В технологическом процессе дезинсекции использовали объемное инфракрасное облучение. Объемный облучатель принят как совокупность отдельных облучателей, создающих к центру кольца направленный поток. При соответствующем подборе параметров есть возможность выравнивать плотность распространения лучистой энергии по глубине материала. На рис. 1 показана модель объемного облучателя. Облучаемый материал сформирован в виде цилиндра радиусом R .

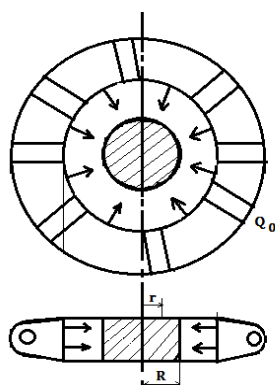


Рис. 1. Модель кольцевого облучателя

Зависимости относительности облучённости от промежуточного радиуса r и коэффициента поглощения a определены по общему выражению

$$E^* = R/r \cdot e^{-a(R-r)} \quad (1)$$

Результаты расчёта представлены на рис. 2. [6].

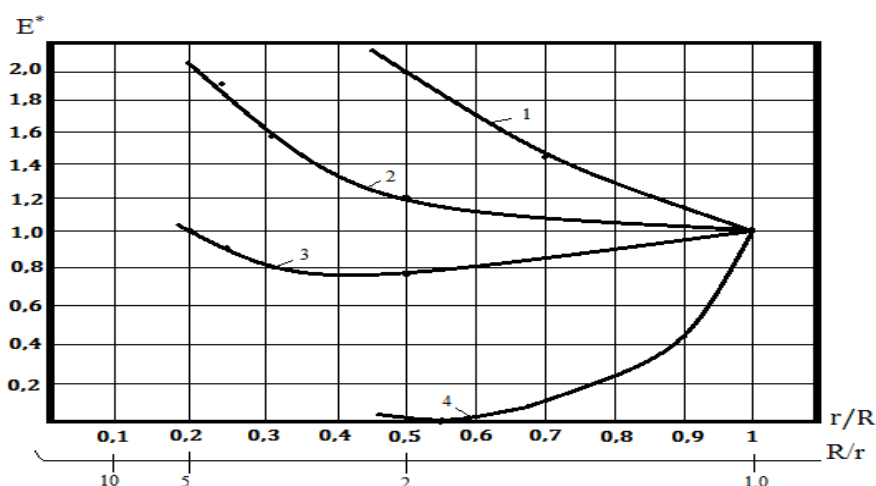


Рис.2. Зависимости относительной облучённости от $a=0$ (1); $a=1/R$ (2); $a=1/0,5R$ (3); $a=1/0,1R$ (4)

При математическом моделировании процесса ИК дезинсекции какаовеллы использована функциональная зависимость:

$$1 - (1 - P_{(об)}) / C_3^{1/m} = \int_0^{\infty} (1 - e^{-a/d}) dF(Q), \quad (2)$$

где $P_{(об)}$ – степень обеззараживания дисперсного материала;

C_3 – начальная плотность заражённых материалов;

m – число сеансов обработки;

Q – полученная энергия;

d – величина, определяющая эффективность уничтожения вредителей;

$F(Q)$ – функция распределения дисперсного материала по полученной энергии.

Принято, что вероятность гибели отдельного вредителя $P(d_i)$ зависит экспоненциально от полученной им энергии

$$P(d_i) = 1 - e^{-\frac{Q}{a}}. \quad (3)$$

Энергия отдельной частицы определяется потоком облучателя Φ_c и коэффициентом затенённости ρ ,

$$Q = \int_t^{\infty} (1 - \rho) \Phi_c dt. \quad (4)$$

Интенсивность процесса дезинсекции нормируется дозой облучения с учетом допустимой неравномерности облучения

$$Q_H = \frac{\Phi_0}{f}, \quad (6)$$

где Φ_0 – падающий равномерно на поверхность среды параллельный поток, Вт; f – частота удаления верхнего слоя из зоны облучения, м²/с.

Скорость движения облучаемой среды v :

$$v = \frac{f}{h_i}, \quad (7)$$

где h_i – толщина слоя, обеспечивающая требуемую неравномерность, м.

Эффективность облучения выполняется сочетанием двух параметров:

- 1) высотой элементарного слоя, снимаемого с поверхности объема обеззараживаемой среды в единицу времени;
- 2) величиной падающего на поверхность облучаемой среды потока Φ_0 .

Практические исследования осуществлялись на экспериментальном стенде (рис.1). Стенд представляет собой рабочую камеру 2, выполненную в форме цилиндра диаметром $D=240$ мм, высотой $H=700$ мм. Камера выполнена из оргстекла. Этот материал максимально пропускает ИК лучи. Объемный облучатель представляет совокупность отдельных инфракрасных ламп (4 шт.), расположенных так, чтобы лучистая энергия была направлена к центру рабочей камеры. К нижней части камеры подведён патрубок для подачи воздуха, создаваемый осевым вентилятором. Скорость воздуха регулируется частотным преобразователем.

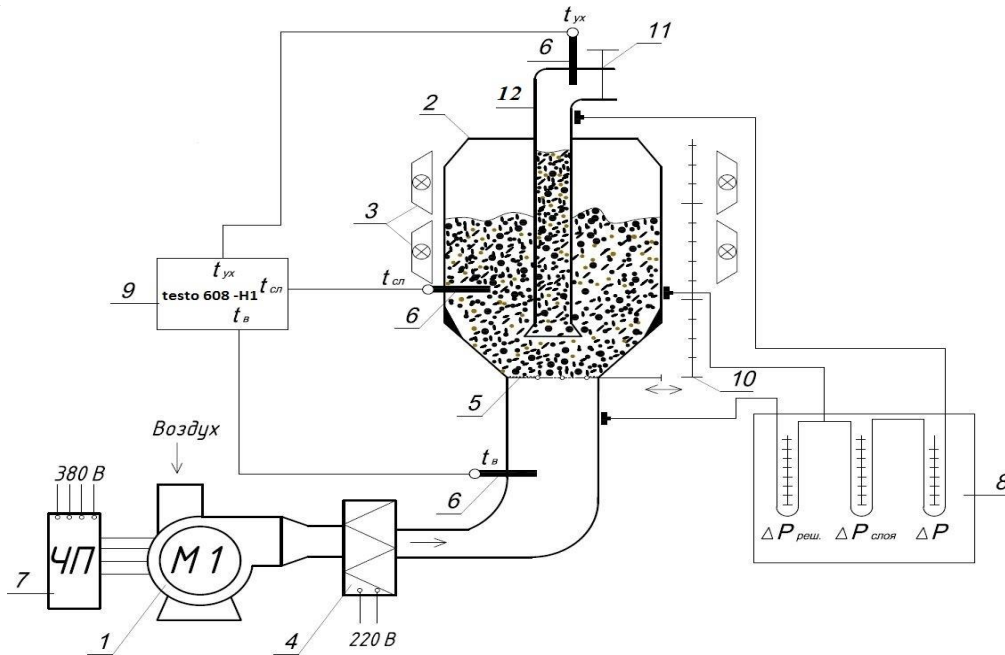


Рис. 1. Схема экспериментального стенда:

- 1–осевой вентилятор; 2–рабочая камера (цилиндр из оргстекла); 3–ИК облучатели; 4–нагревательный воздух; 5–газораспределительная решетка; 6–датчик (термометр сопротивления); 7–преобразователь частоты;
- 8–дифференциальный манометр; 9 – термогигрометр (отображение температуры и влажности);
- 10– градуировочная шкала; 11–шибер; 12–полый цилиндр

Измерение давления осуществляется под газораспределительной решеткой в средней и верхней части рабочей камеры (215 и 305 мм). Перепад давления измеряем дифференциальным манометром 8, а скорость воздуха определяем чашечным анемометром. Для контроля и измерения температуры слоя 6 при подаче воздуха использованы хромель-

копелевые термопары (ТХК), подключенные к термогигрометру (прибор отображает температуру и влажность). Транспортировка обработанного материала осуществляется по полуму цилиндру 12.

Результаты исследования. По экспериментальным исследованиям, проведенным на стенде, была построена характеристика дезинсекции какаоеллы в зависимости от дозы облучения (рис.2).

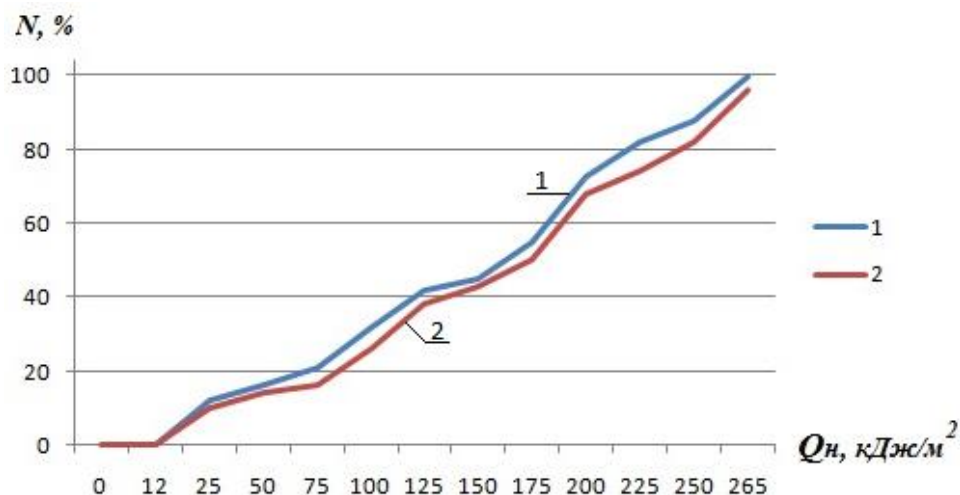


Рис.2. Характеристика дезинсекции какаоеллы в зависимости от дозы облучения:
1 – теоретический расчет; 2 – эксперимент.

Установлено, что с увеличением дозы облучения (до ограниченного предела) улучшается технологический процесс дезинсекции. При этом дальнейшее увеличение дозы облучения приводит к ухудшению качества сырья. Происходит ослабление клеток и изменение химических структур обрабатываемого материала. Вследствие этого повышается вероятность проникновения вирусов, грибков и других микроорганизмов в обработанное сырье.

Выводы.

1. Результаты исследования подтвердили научную гипотезу о возможности моделирования непрерывного способа дезинсекции какаоеллы объемным ИК-облучением на разработанном экспериментальном устройстве, а также позволили выявить основные факторы, влияющие на качество псевдооживленного слоя в режиме пневмотранспорта.

2. Использование объёмного облучения в дисперсных средах, находящихся во взвешенном состоянии, позволяет осуществлять технологический процесс с обеспечением принципиально новых возможностей:

- значительно снизить неравномерность облучения материала;
- осуществлять циклический процесс облучений с практически любыми временными параметрами цикла;
- проводить одновременно многоцелевую обработку материала при оптимальных параметрах взвешивающей среды;
- автоматизировать управление процессом по качеству.

3. Результаты проведенных экспериментальных исследований позволяют оптимизировать процессы дезинсекции и моделировать технологические процессы при переходе на крупнотоннажные кормопроизводства.

Л и т е р а т у р а

1. Шаршунов В.А., Попков Н.А., Пономарев Ю.А. Комбикорма и кормовые добавки: Справочное пособие.–Минск.: Экоперспектива, 2002.– 440 с.
2. Протодьяконов И.О., Чесноков Ю.Г. Гидромеханика псевдооживленного слоя. – Ленинград. 1982. –264 с.

3. **Беззубцева М.М., Мазин Д.А., Платашенков И.С.** Энергетика технологических процессов: Лабораторный практикум. – СПб, 2009.–122 с.
4. **Беззубцева М.М., Карпов В.Н., Симоненков Д.А.** Способ дезинсекции какаоовеллы в псевдооживленном слое объемным облучением // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 5. – С. 109-110.
5. **Филипповский Н.Ф.** Гидродинамика и тепломассоперенос в аппаратах с псевдооживленным слоем // Промышленная теплоэнергетика. – Екатеринбург. 2002.–306с.
6. **Карпов В.Н., Зарубайло В.Т., Саакян А.З.** Научно-методические основы энергосберегающих технологических процессов на основе оптического облучения // Прерванный лихими 90-ми научный поиск: Сборник избранных научных статей сотрудников ОНИЛ кафедры Электротехнологии в сельском хозяйстве / СПбГАУ. –СПб, 2009.–252с.

L i t e r a t u r a

1. **SHarshunov V.A., Popkov N.A., Ponomarev YU.A.** Kombikorma i kormovye dobavki: Spravochnoe posobie.–Minsk.: ENkoperspektiva, 2002.– 440 s.
2. **Protod'yakonov I.O., Chesnokov YU.G.** Gidromekhanika psevdoozhivhennogo sloya. – Leningrad. 1982. –264 s.
3. **Bezzubceva M.M., Mazin D.A., Platashenkov I.S.** ENnergetika tekhnologicheskikh processov: Laboratornyj praktikum. – SPb, 2009.–122 s.
4. **Bezzubceva M.M., Karpov V.N., Simonenkov D.A.** Sposob dezinfekcii kakaovelly v psevdoozhivhennom sloe ob"emnym oblucheniem // Mezhdunarodnyj zhurnal ehksperimental'nogo obrazovaniya. – 2012. – № 5. – S. 109-110.
5. **Filippovskij N.F.** Gidrodinamika i teplomassoperenos v apparatah s psevdoozhivhennym sloem // Promyshlennaya teploehnergetika. – Ekaterinburg. 2002.–306s.
6. **Karpov V.N., Zarubajlo V.T., Saakyan A.Z.** Nauchno-metodicheskie osnovy ehnergosberegayushchih tekhnologicheskikh processov na osnove opticheskogo oblucheniya // Prervannyj lihimi 90-mi nauchnyj poisk: Sbornik izbrannyh nauchnyh statej sotrudnikov ONIL kafedry ENlektrotekhnologii v sel'skom hozyajstve / SPbGAU –SPb, 2009.–252s.

УДК 621.9: 658.5

Доктор техн. наук **В.Я. СКОВОРОДИН**
(СПбГАУ, v.y.skovorodin@gmail.com)
Аспирант **А.В. АНТИПОВ**
(СПбГАУ, lexis968@mail.ru)

ИССЛЕДОВАНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ВАЛА ПОСЛЕ ФИНИШНОЙ АНТИФРИКЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ В СРЕДЕ ГЕОМОДИФИКАТОРА ТСК

Алмазное выглаживание, режимы выглаживания, шероховатость поверхности, дисперсионный анализ, статистические модели

Работоспособность восстановленных шеек коленчатых валов автотракторных двигателей во многом определяется финишным процессом обработки.

Одним из перспективных методов повышения качества восстановленных шеек коленчатых валов является комбинированная отделочно– антифрикционная обработка рабочей поверхности. В качестве отделочной операции предлагается операция алмазного выглаживания в среде геомодификаторов трения. Применение алмазного выглаживания, как одного из составляющих комбинированного технологического процесса финишной обработки, обеспечивает тепловые режимы, необходимые для получения на рабочей поверхности антифрикционных износостойких плёнок.

Для реализации этого технологического процесса требуется соблюдение заданного теплового режима. Обоснование режимов финишной комбинированной антифрикционной обработки, при которых создаются условия для образования антифрикционных плёнок обоснованы в ранних работах [1].

Имеющиеся рекомендации по обеспечению заданных параметров шероховатости относятся к типовым процессам обработки и не учитывают конкретных особенностей операции алмазного выглаживания в среде геомодификаторов трения, а также и особенностей конкретных деталей.

Для решения задачи выбора рациональных режимов процесса следует знать зависимости, связывающие характеристики качества обрабатываемых поверхностей с условиями обработки.

Цель исследований – исследование влияния режима отделочной антифрикционной обработки на геометрические параметры обработанной поверхности шеек коленчатых валов автотракторных двигателей.

Материал, методы и объекты исследования. Исследования проводились на примере восстановления шеек коленчатых валов двигателей семейства Д-240, восстановленных путём обработки под ремонтный размер. Исследования проводились на детали типа вал, изготовленной из стали, аналогичной коленчатому валу и обработанной шлифованием на режиме, соответствующему режиму обработки коленчатого вала на ремонтный размер. После шлифования на поверхность вала наносился состав, содержащий геомодификатор ТСК. Далее производилось алмазное выглаживание инструментом с радиусом рабочей части 4 мм. Исследовалось состояние поверхности при обработке за один проход инструмента.

Исследование производилось на основе проведения многофакторных экспериментов. Диапазон изменения факторов выбран из практических рекомендаций и с учётом образования антифрикционного покрытия [2,3].

Параметрами технологического процесса выглаживания являются:

- сила прижатия индентора к детали (глубина внедрения индентора);
- скорость выглаживания;
- продольная подача выглаживателя.

Оптимальное значение радиальной силы соответствует условию полного смятия микронеровностей. По рекомендации [3] величина радиальной силы принята в пределах 50 – 350 Н.

Величина подачи выбирается в зависимости от материала детали. В практике алмазного выглаживания применяют подачи 0,01 – 0,1 мм/оборот. Для деталей из стали рекомендуется подача 0,05 – 0,07 мм/оборот [3]. В исследованиях принята величина подачи 0,05 мм/оборот.

Скорость выглаживания по литературным данным достигает величины 300 – 350 м/мин [3] (5 – 6 м/сек.). При проведении экспериментов скорость выглаживания принята в диапазоне 0,5 – 5,5 м/сек.

В качестве функции отклика приняты параметры шероховатости обработанной поверхности. Параметры шероховатости определялись прибором MITUTOYO "Surftest SJ-301". В качестве оценочных параметров шероховатости взяты параметры, регламентированные большинством стандартов: ГОСТ 25142-82, ASME B46.1-1995, ISO 4287-199, DIN 4776.

Основной и наиболее распространённой оценкой шероховатости является среднее арифметическое отклонение профиля (R_a) – среднее отклонение всех точек профиля шероховатости от средней линии на длине оценки.

Вторым высотным параметром профиля шероховатости является высота неровностей профиля по десяти точкам (R_z) – сумма средних абсолютных значений высот пяти наибольших выступов профиля и глубин пяти наибольших впадин профиля в пределах базовой длины.

Более подробную характеристику профиля дают максимальная высота профиля R_t – расстояние между линией выступов профиля и линией впадин профилей, высота наибольшего выступа профиля R_p – расстояние от средней линии до высшей точки профиля и глубина

наибольшей впадины профиля Rv – расстояние от низшей точки профиля до средней линии. Стабильность процесса обработки поверхности характеризует среднеквадратическое отклонение профиля от средней линии – Rq

При планировании эксперимента был выбран центрально-композиционный план второго порядка как план, позволяющий с достаточной точностью определить адекватность математической модели и сократить число опытов. Исследования проводились в двух вариантах, отличающихся параметрами обработки вала перед выглаживанием. В первом варианте параметр шероховатости $Ra = 0,4$ мкм, во втором – $Ra = 0,6$ мкм.

План эксперимента и результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1. План и результаты многофакторного эксперимента

План эксперимента (уровни и значения факторов)				Функция отклика (параметры шероховатости)					
Сила P, Н		Скорость V, м/сек.		Ra	Rz	Rq	Rt	Rp	Rv
Код	Значение	Код	Значение						
-1	60	-1	0,5	0,24	2,02	0,32	2,44	0,61	1,54
+1	300	-1	0,5	0,18	1,62	0,21	1,91	0,49	1,13
-1	60	+1	4,3	0,25	2,12	0,33	2,66	0,61	1,51
+1	300	+1	4,3	0,18	1,47	0,24	2,33	0,52	0,95
0	180	-1,414	0,2	0,12	1,11	0,16	1,60	0,36	0,75
-1,414	10	0	2,7	0,24	2,04	0,32	2,50	0,60	1,44
0	180	+1,414	5,4	0,12	1,11	0,16	1,52	0,37	0,73
+1,414	350	0	2,7	0,10	0,85	0,12	1,18	0,34	0,52
0	180	0	2,7	0,15	1,13	0,19	1,50	0,49	0,64
0	180	0	2,7	0,14	1,09	0,18	1,53	0,45	0,64

Результаты исследования. Результаты испытаний обработаны в программе STATISTICA. На рис. 1 показана двухмерная зависимость основных параметров шероховатости от силы давления индентора и скорости выглаживания.

Как видно из графиков, основное влияние на высотные параметры шероховатости поверхности после алмазного выглаживания в среде геомодификатора трения оказывает сила прижатия индентора к валу, причём зависимость имеет не линейный характер. Влияние скорости движения индентора относительно вала значительно меньше и эта зависимость так же не линейна.

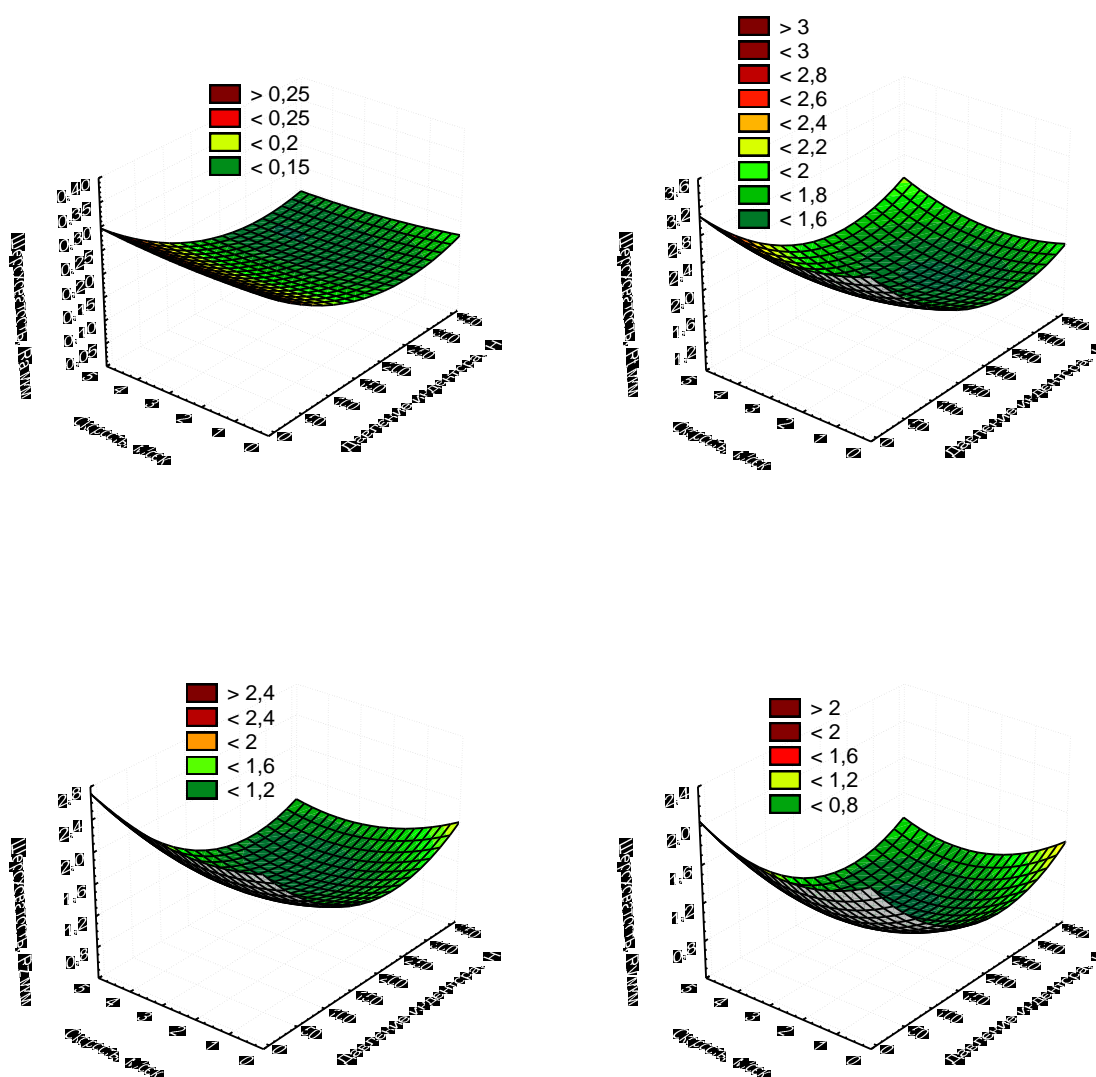


Рис.1. Зависимость параметров шероховатости (R_a , R_z , R_t и R_v) трения от силы прижатия индентора и скорости выглаживания

Функциональные зависимости параметров шероховатости от величины давления индентора и скорости выглаживания имеют вид:

$$\begin{aligned}
 R_a &= 0,28 - 0,001 P - 0,0051 V + 0,000002 P^2 + 0,0014 V^2 - 0,000019 PV, \\
 R_z &= 2,42 - 0,0093 P - 0,14 V + 0,00002 P^2 + 0,035 V^2 - 0,0003 PV, \\
 R_q &= 0,38 - 0,0015 P - 0,011 V + 0,0000027 P^2 + 0,0014 V^2 - 0,000021 PV : \\
 R_t &= 3,03 - 0,011 P - 0,20 V + 0,000021 P^2 + 0,038 V^2 + 0,0001 PV : \\
 R_p &= 0,64 - 0,0015 P + 0,02 V + 0,0000024 P^2 - 0,0049 V^2 + 0,000022 PV : \\
 R_v &= 1,95 - 0,0086 P - 0,22 V + 0,0000019 P^2 + 0,043 V^2 - 0,0002 PV .
 \end{aligned}$$

Таблица 2. Дисперсионный анализ моделей зависимости параметров шероховатости от давления и скорости индентора

Параметр	Фактор	Сумма квадратов	Число степеней свободы	Средний квадрат	Критерий Фишера	Уровень значимости
Ra	Давление, P– линейный	0,0132	1	0,0132	5,13	0,09
	Давление, P– квадрат.	0,0039	1	0,0039	1,50	0,29
	Скорость, V– линейный	0,0001	1	0,0001	0,03	0,85
	Скорость, V– квадрат.	0,0001	1	0,0001	0,03	0,86
	Линейный P и V	0,0001	1	0,0001	0,02	0,87
	Ошибка	0,0103	4	0,0026		
	Общая дисперсия	0,0284	9			
Rz	Давление, P– линейный	0,8837	1	0,8837	5,88	0,07
	Давление, P– квадрат.	0,4023	1	0,4023	2,68	0,18
	Скорость, V– линейный	0,0281	1	0,0281	0,19	0,69
	Скорость, V– квадрат.	0,0724	1	0,0724	0,48	0,53
	Линейный P и V	0,0233	1	0,0233	0,16	0,71
	Ошибка	0,6009	4	0,1502		
	Общая дисперсия	1,9726	9			
Rt	Давление, P– линейный	0,9367	1	0,9367	3,41	0,09
	Давление, P– квадрат.	0,4189	1	0,4189	1,53	0,28
	Скорость, V– линейный	0,0001	1	0,0001	0,00	0,98
	Скорость, V– квадрат.	0,0864	1	0,0864	0,31	0,60
	Линейный P и V	0,0028	1	0,0028	0,01	0,92
	Ошибка	1,0987	4	0,2747		
	Общая дисперсия	2,4642	9			
Rv	Давление, P– линейный	0,0428	1	0,0428	4,05	0,11
	Давление, P– квадрат.	0,0056	1	0,0056	0,53	0,51
	Скорость, V– линейный	0,0000	1	0,0000	0,00	0,96
	Скорость, V– квадрат.	0,0014	1	0,0014	0,13	0,73
	Линейный P и V	0,0001	1	0,0001	0,01	0,93
	Ошибка	0,0423	4	0,0106		
	Общая дисперсия	0,0967	9			

Оценка адекватности моделей второго порядка проведена на основе дисперсионного анализа и приведена в табл. 2.

Из табл. 2 следует, что статистически значимые эффекты (уровень значимости меньше 0,05-0,1) имеют линейные члены величины давления. Квадратичный член величины давления может быть включён в модель с вероятностью 0,7-0,8. Значимость коэффициентов линейного и квадратичного членов скорости выглаживания и парного взаимодействия должна быть отклонена (уровень значимости достигает величины 0,7-0,9). Это наглядно показано для параметров Ra и Rz на диаграммах рис. 2.

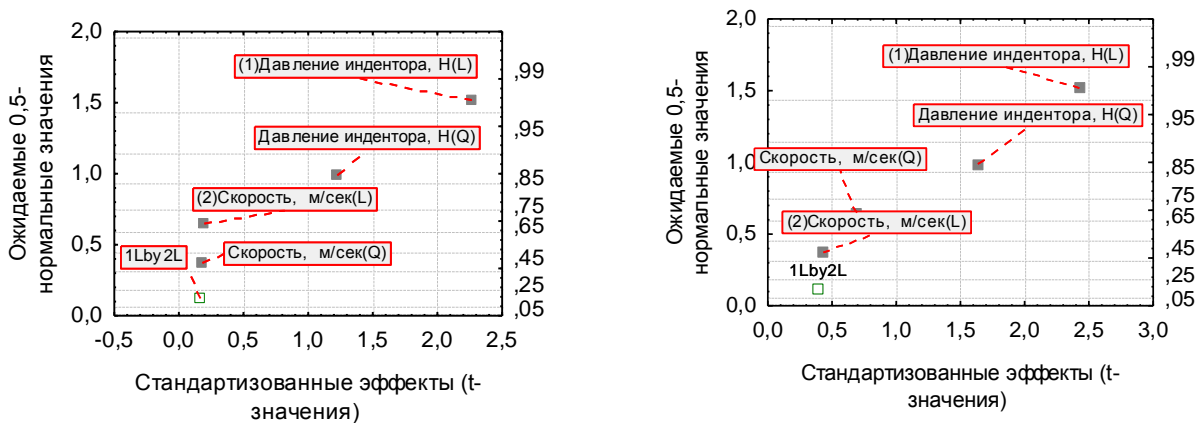


Рис. 2. Вероятностные графики значимости членов моделей зависимости профиля поверхности (Ra и Rz) от давления и скорости индентора

Как видно из графика, линейные и квадратичные члены фактора скорости выглаживания и парного взаимодействия находятся стороне от линейных и квадратичных членов фактора давления индентора.

С учётом значимости членов модели зависимости параметров от величины давления индентора и скорости выглаживания имеют вид:

$$\begin{aligned} Ra &= 0,28 - 0,001 P + 0,000002 P^2; \\ Rz &= 2,42 - 0,0093 P + 0,00002 P^2; \\ Rq &= 0,38 - 0,0015 P + 0,0000027 P^2; \\ Rt &= 3,03 - 0,011 P + 0,000021 P^2; \\ Rp &= 0,64 - 0,0015 P + 0,0000024 P^2; \\ Rv &= 1,95 - 0,0086 P + 0,0000019 P^2. \end{aligned}$$

Таким образом, один из факторов – скорость выглаживания исключается из статистической модели. Это даёт основание получить зависимость параметров шероховатости от силы прижатия индентора на основе всех экспериментов. На рисунке приведены такие зависимости для двух параметров – Ra и Rz . Для остальных параметров характер зависимостей аналогичный.

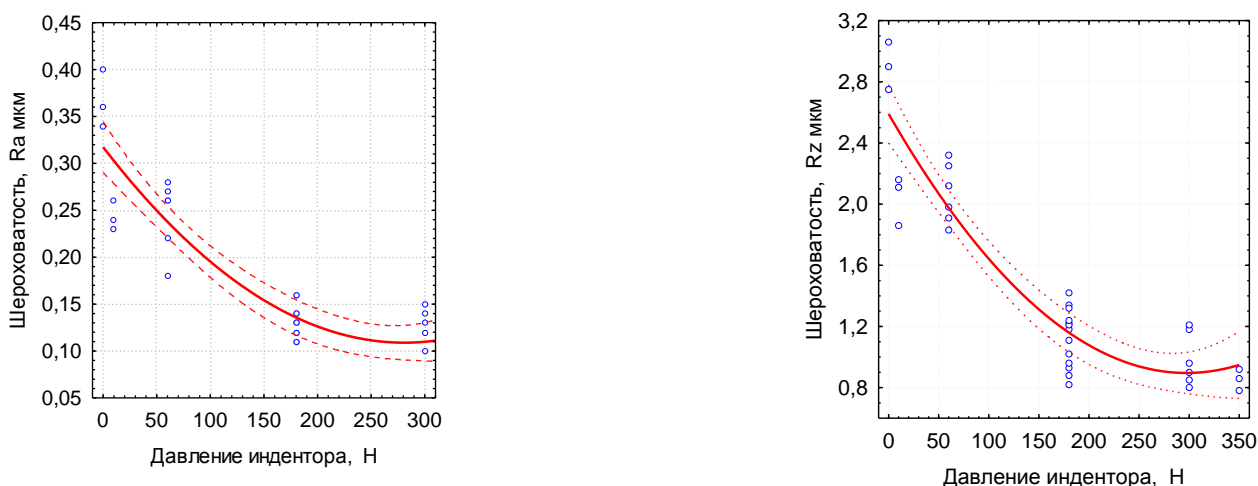


Рис. 3. Зависимость параметров шероховатости Ra и Rz от силы давления индентора (средняя и 95-процентный интервал)

С учётом этого в окончательном виде статистические модели имеют вид:

$$\begin{aligned} Ra &= 0,32 - 0,0015 P + 0,0000026 P^2; \\ Rz &= 2,59 - 0,011 P + 0,00002 P^2; \\ Rq &= 0,40 - 0,0017 P + 0,0000029 P^2; \\ Rt &= 3,28 - 0,014 P + 0,000026 P^2; \\ Rp &= 0,87 - 0,0039 P + 0,0000023 P^2; \\ Rv &= 1,77 - 0,0083 P + 0,0000016 P^2. \end{aligned}$$

Таблица 3. Профилограммы поверхности вала после антифрикционной обработки на разных режимах

Режим обработки	Профиль по длине вала	Параметры, мкм
Начальная Черновое шлифо-вание		$Ra=0,34$ $Rz=2,75$ $Rq=0,44$ $Rt=3,57$ $Rp=1,02$ $Rv=1,73$
$P=60$ Н $V=0,54$ м/сек		$Ra=0,28$ $Rz=2,25$ $Rq=0,36$ $Rt=2,65$ $Rp=0,76$ $Rv=1,49$
$P=180$ Н $V=2,72$ м/сек		$Ra=0,16$ $Rz=1,09$ $Rq=0,21$ $Rt=1,73$ $Rp=0,45$ $Rv=0,63$
$P=300$ Н $V=0,54$ м/сек		$Ra=0,10$ $Rz=0,96$ $Rq=0,13$ $Rt=1,32$ $Rp=0,27$ $Rv=0,69$

В табл. 3 показаны профилограммы поверхности вала после операции алмазного выглаживания в среде геомодификаторов трения ТСК на различных режимах. Для удобства сравнения они даны построены в одном масштабе.

С увеличением нагрузки происходит изменение профиля поверхности. Неровности на поверхности сглаживаются и происходит её упрочнение. Так же увеличивается опорная площадь, что положительно сказывается на её характеристиках.

С целью определения влияния на процесс антифрикционной обработки начальной шероховатости вала, проведены испытания по такому же плану при более грубой обработке (черновое шлифование кругом зернистостью 32 мкм) – $Ra=0,6$ мкм.

На рис. 4 показаны зависимости шероховатости Ra от величины давления индентора при разных начальных шероховатостях и скоростях скольжения индентора. С увеличением нагрузки процессы сближаются не зависимо от скорости обработки.

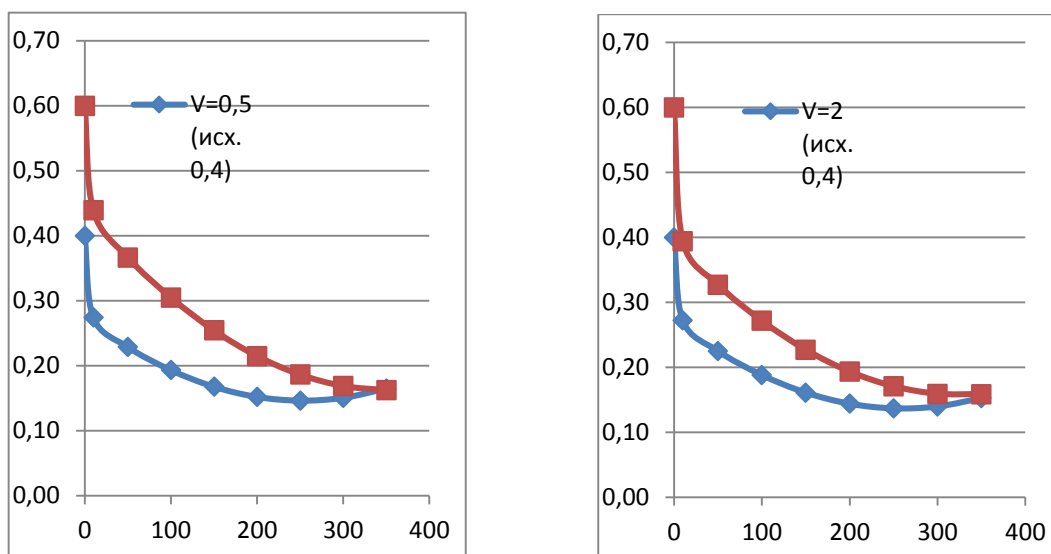


Рис. 4. Зависимость параметров шероховатости от давления индентора при разных условия обработки

Оптимальные значения параметров выглаживания (минимальное значение шероховатости) можно определить по графикам линий уровней поверхности функции отклика или путём исследования статистических моделей на оптимум.

На рис. 5 показаны графики уровней параметров шероховатости Ra и Rq в зависимости от величины давления индентора и скорости выглаживания.

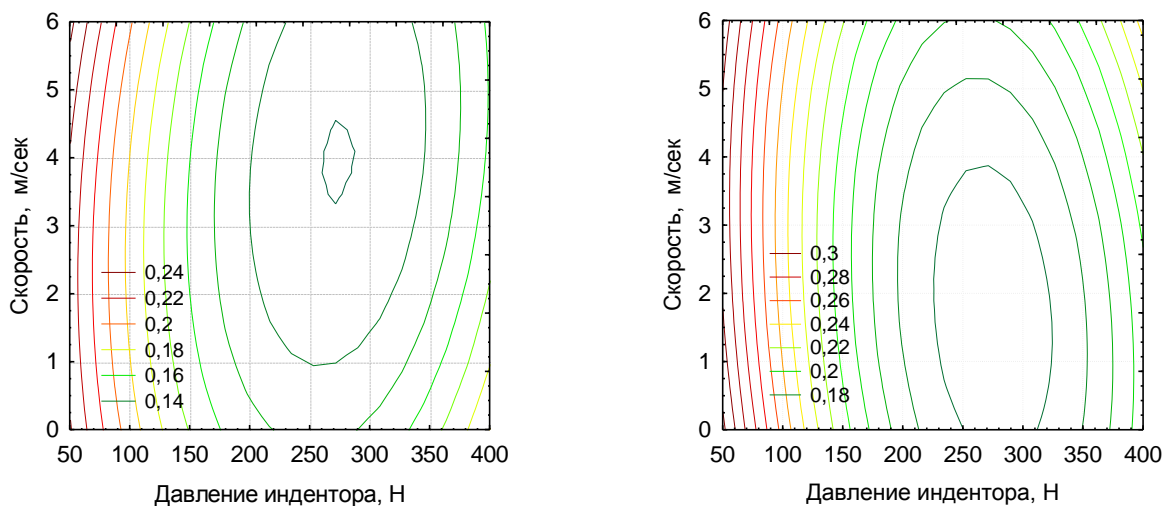


Рис. 5. График уровней параметров шероховатости Ra и Rq в зависимости от величины давления индентора и скорости выглаживания

Как видно из графиков, оптимальная величина давления индентора (по параметрам Ra и Rq) находится в диапазоне 250-300 Н и не зависит от скорости скольжения.

Выводы. Зависимость параметров шероховатости поверхности после алмазного выглаживания в среде геомодификатора может быть выражена уравнением второго порядка. Полученные модели позволяют назначить режимы отделочной обработки в соответствии с требованиями к качеству поверхности после обработки. Определено, что основным параметром влияющим на качество обрабатываемой поверхности является величина давления

индентора. Скорость обработки и величина подачи инструмента незначительно влияют на изменение геометрических характеристик поверхности.

Литература

1. **Сковородин В.Я., Пуршель Е.Е.** Исследование возможности формирования металлокерамических плёнок при финишной антифрикционной обработке гильз цилиндров геомодификаторами //Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 42. – С. 333–340.
2. **Сковородин В.Я., Антипов А.В.** Обоснование режимов отделочно-антифрикционной обработки восстановленных шеек коленчатого вала // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения, Ч. I. / СПбГАУ. – СПб., 2017. – С. 431-434.
3. **Абразивная и алмазная обработка материалов:** Справочник / Под ред. А.Н. Резникова. – М.: Машиностроение, 1977. – 391с.
4. **Торбило В.М.** Алмазное выглаживание. –М.: Машиностроение, 1972. 105 с.
5. **Гаркунов Д.Н.** Триботехника (износ и безызносность): Учебник. – 4-е. изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МСХА, 2001. 616.с., ил. 280.

Literatura

1. **Skovorodin V.Ja., Purshel' E.E.** Issledovanie vozmozhnosti formirovanija metallokeramicheskikh pljonok pri finishnoj antifrikcionnoj obrabotke gil'z cilindrov geomodifikatorami //Izvestija Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 42. – S. 333–340.
2. **Skovorodin V.Ja., Antipov A.V.** Obosnovanie rezhimov otdelochno-antifrikcionnoj obrabotki vosstanovlennyh sheek kolenчатого вала // Nauchnoe obespechenie razvitija APK v uslovijah importozameshhenija, Ch. I. / SPbGAU. - SPb., 2017. – S. 431-434.
3. **Abrazivnaja i almaznaja obrabotka materialov: Spravochnik** / Pod red. A.N. Reznikova. – M.: Mashinostroenie, 1977. – 391s.
4. **Torbilo V.M.** Almaznoe vyglazhivanie. M.: Mashinostroenie, 1972. 105 s.
5. **Garkunov D.N.** Tribotehnika (iznos i bezyznosnost'): Uchebnik. - 4-e. izd., pererab. i dop. – M.: Izd-vo MSHA, 2001. 616.s., il. 280.

УДК 636.4.087.8:615

Канд. техн. наук **Ю.Г. ЗАХАРЯН**
(ФГБНУ АФИ, dzhem.m@yandex.ru)

КОНЦЕПЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В РЕАЛИЗАЦИИ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ АГРОТЕХНОЛОГИИ

Дифференциация технологии, изменчивость, пространственно-временной континуум, точное земледелие, фактор продуктивности, методология, геоинформационная система

Объективная концепция ожидаемых положительных показателей в земледелии, использование геоинформационных систем в реализации дифференцированного планирования агротехнологических решений в рамках точного земледелия (ТЗ) являются необходимыми условиями обеспечения устойчивого функционирования сельскохозяйственной отрасли и служат основой для разработки оптимальных стратегий ее климатической адаптации (В. П. Якушев, В. В. Якушев, 2007; Д. А. Куртнер, И. Б. Усков, 1988).

В основе перечисленных работ лежат следующие принципы:

1. Микроклиматическое и почвенно-картографическое представления результатов геостатистического исследования для принятия управленческих решений. Построение территориальных комплексных карт [1, 2].

2. Геостатистический анализ пространственно-временного варьирования отдельных агрометеорологических и почвенно-климатических показателей [3, 7].

3. Изучение влияния неоднородности сельскохозяйственных территорий на фактор продуктивности и эффективность отдельных агротехнологических мероприятий с учетом геоинформационных систем.

4. Принятие решений по оптимизации принимаемых агроприемов и обобщенный учет дифференциации агротехнологии в соответствии с пространственным варьированием тех или иных агрометеорологических факторов [1, 2, 6, 11].

Пункты рассматриваемой проблемы относятся к области изучения и описания пространственной неоднородности сельскохозяйственных территорий, а также они касаются управления неоднородностью агрометеоусловий с целью ее выравнивания. При проведении соответствующих исследований геоинформационных систем в реализации дифференцированного планирования вместо традиционных оценок средней урожайности первоочередное значение придается концепции анализа и прогноза агрометеорологических факторов, которые варьируются в пространственно-временном континууме ($D \times T$).

Учитывается тот факт, что вероятностная концепция сама по себе более адекватно отражает вполне реальное событие ежегодной изменчивости условий формирования урожая, рассматриваемая как варьирующая от года к году случайная величина, и соответствующего изменения потенциала продуктивности сельскохозяйственных территорий в системе ТЗ [8, 9, 10].

Цель исследования. Цель данного исследования заключается в том, чтобы продемонстрировать влияние пространственно-временной неоднородности агрометеорологических и почвенно-климатических факторов с учетом геоинформационными системами в период весны Ленинградской области. На продуктивность сельскохозяйственных территорий и эффективность стратегии дифференцированных агротехнических мероприятий. Для работы с информацией разного уровня геоинформационная система должна поддерживать базовые карты (почвенную, ландшафтную, растительности) в соответствии масштабов.

Материал, методы и объекты исследования. Методы представления, формализации, генерации и оптимизации агротехнологических знаний и данных применительно к конкретному сельскохозяйственному полю или его однородным частям интегрируются с геоинформационными системами (ГИС), которые служат основой для развития геосистемного пространственно-временного моделирования и его графического представления посредством картографической символики. ГИС-технологии получили широкое распространение не только в географии, но и в природопользовании, экономике, транспорте, в управлении городскими территориями и в сельскохозяйственном производстве [4,5].

Принципиальное отличие информационной технологии точного земледелия от традиционных систем возделывания культур состоит в том, что сельскохозяйственное поле рассматривается не как однородный массив, а как система элементарных участков, отличающихся друг от друга почвенными, микроклиматическими и другими характеристиками. Поэтому концепция точного земледелия предусматривает, что обработка почвы, посев, орошение, различные виды мелиорации и в целом уход за посевом должны осуществляться дифференцированно, адекватно характеристикам элементарных участков.

Таким образом, система информационной технологии точного земледелия состоит из нескольких подсистем, оперирующих общей информационной базой. Проблема интеграции и синхронизации рассмотренных выше подсистем (от представления до генерации агротехнологических знаний) с геоинформационным обеспечением является ключевой. Поскольку взаимодействие всех подсистем осуществляется через общую базу данных, то к

программному наполнению ГИС предъявляется главное требование – включение и использование всей атрибутивной база данных (БД) с обеспечением следующего расширения:

1. привязка графической информации к тематической информации об объектах землепользования и к плану территории в целом;
2. обеспечение целевой работы математических моделей, встроенных в ту или иную конструкцию представлений агротехнологических знаний на основе пространственно распределенных данных.

Рассмотрим комплексирование ГИС и модели, описывающей параметры почвенного микроклимата ландшафта, осуществлено Д. А. Куртнером и В. Л. Баденко (1999). Для комплексирования с ГИС использовалась модель, разработанная Д. А. Куртнером и др. (1986). Основные допущения модели были сформулированы следующим образом. Обмен энергией и массой в атмосферном и растительном слоях рассматривается как квазистационарный процесс. Тепло и влагообмен в почвенном слое описывается как динамический процесс [3,4]. Предполагается, что моделируемый участок ландшафта имеет ровную наклонную поверхность. Угол наклона почвенной поверхности не должен быть больше, чем 20° .

Модель теплопереноса основывается на уравнении, описывающем одномерную теплопроводность в почве:

$$\lambda \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = C(T) \frac{\partial T}{\partial t}, \quad (1)$$

где T – температура почвы, t – время, x – пространственная координата, направленная вглубь почвы, λ – теплопроводность почвы, c – объемная теплоемкость.

Граничное условие для уравнения, описывающего одномерную теплопроводность в почве, формулируется с помощью балансового метода (Куртнер и др., 1969) и записывается как эквивалентное граничное условие третьего рода:

$$-\lambda \frac{\partial T}{\partial x} = N(T_E - T), \quad x = 0, \quad (2)$$

где T_E – эквивалентная температура среды, N – обобщенный коэффициент теплообмена.

Для апробации предлагаемой методики и для изучения параметров почвенного микроклимата ландшафта был осуществлен численный эксперимент. Объектом моделирования был ландшафт, расположенный на территории Ленинградской области. Ландшафт моделировался как система, состоящая из 26 однородных областей. Области отличались физическими свойствами почвы, видами почвенных обработок, типами растительного покрова, системами культивирования растений, ориентацией и наклоном поверхности почвы.

Результаты моделирования термических параметров почвенного микроклимата с учетом пространственно-временной структуры ландшафта даны на рис. 1, 2. В частности, на рис. 1 показана среднесуточная температура почвы на глубине 10 см в период с 15 марта по 15 апреля. Рис. 2 иллюстрирует результаты компьютерного моделирования суммы температур почвы на глубине 10 см в период с 15 марта по 15 апреля.

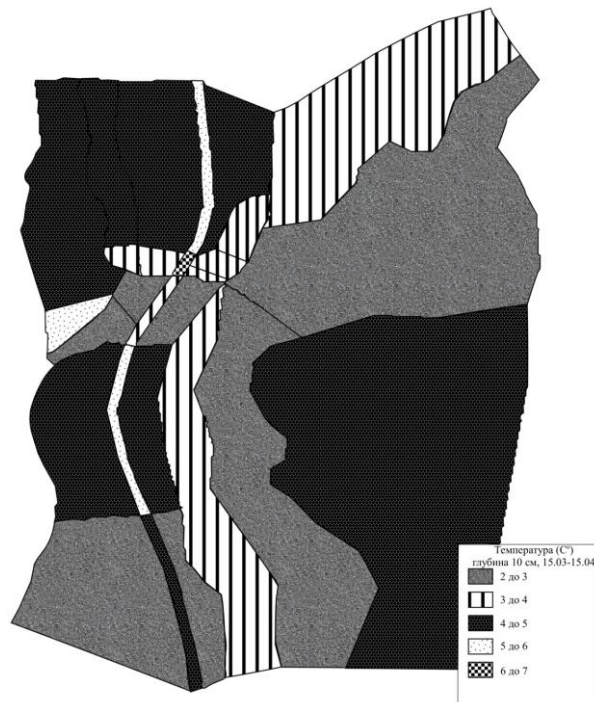


Рис. 1. Изменчивость среднесуточной температуры почвы на глубине 10 см в период с 15 марта по 15 апреля

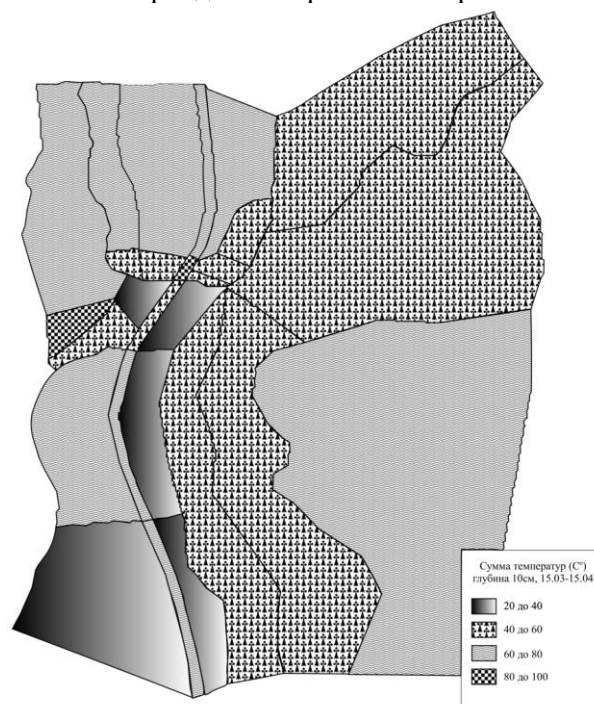


Рис. 2. Изменчивость суммы температур почвы на глубине 10 см в период с 15 марта по 15 апреля

Анализируя концепцию теории нечетных множеств, в последнее время в литературе обсуждается новый подход, позволяющий более адекватно интерпретировать геоинформацию (В.П. Якушев, Д.А. Куртнер, В.Л. Баденко и др., 2000). Основная идея этого подхода основывается на возможности комплексирования ГИС и алгоритмов теории нечетких множеств, методов анализа главных компонент и кластерного анализа.

Теория нечетких множеств может рассматриваться как обобщение классической теории множеств. Можно утверждать, что в ближайшем будущем теория нечетких множеств станет широко применяться в различных областях почвоведения: для численной классификации почв и картографирования, для оценки земель и моделирования физических

процессов в почве, а также в почвенной геостатистике и для анализа нечетко определенных явлений в почвах (McBratney et al., 1997).

Теория нечетких множеств – это полезный инструмент для исследования ситуаций, когда мы имеем дело с неопределенностями в интерпретации количественной информации о свойствах почв, особенно, когда получение информации автоматизировано в экспертной системе. Согласно этой теории нечеткое множество почвенных параметров, удовлетворяющее некоторому признаку, может быть определено на пространстве возможных значений почвенных параметров. Частному значению некоторого почвенного параметра соответствует «принадлежность» к размытому множеству признаков. Эта принадлежность определяется «функцией принадлежности». Функция принадлежности может быть равна 1 (если частное значение почвенного параметра полностью подходит под признак), 0 (если такое частное значение совершенно не подходит) или некоторой промежуточной величине.

Практически, когда пользователь ГИС делает запрос относительно значения почвенных параметров в некоторой точке, то ответом на этот запрос будет оценка, определенная на основе методов теории нечетких множеств и фактических данных, хранящихся в ГИС. Эти оценки будут получены как выходные данные ГИС с неопределенностью, выраженной функцией принадлежности и нечеткостью интерпретации (Lark, Volam, 1997).

Одной из практических проблем в землеустройстве является классификация сельскохозяйственных полей в зависимости от их гидрологических свойств как функций от свойств почвы и топографии местности. Несовершенство пространственного представления топографической информации с помощью горизонталей и частичные перекрытия во множестве данных делают ненадежными стандартные численные методы почвенной и ландшафтной классификации (Д.А. Куртнер, В.Л. Баденко).

Рассмотрим методологию применения теории нечетких множеств в ГИС в приемах поддержки принятия агротехнологических решений (Баденко В. Л.) при дифференцированном планировании с учетом пространственно-временного континуума $D \in T$, где D – пространство, T – временной параметр [5].

Методология оценки земельных ресурсов является важнейшей компонентой разрабатываемых в настоящее время информационных систем. Известно, что многие параметры, характеризующие земельные участки, не могут быть четко определены. Нечеткость, присущая информации об объектах природы, является причиной неоднозначности, возникающей при попытках дать количественное описание этих объектов.

Результаты исследования. Рассмотрим кратко полученные результаты. Согласно утверждению основателя теории нечетких множеств Заде (1976) «Теория нечетких множеств в действительности является шагом к восстановлению отношений между точностью классической математики и всеобщей нечеткости реального мира, эта теория порождена непрерывным поиском человечества средств для лучшего понимания умственных процессов и познания».

Вопросы методологии многокритериальной оценки земельных участков с использованием методов теории нечетких множеств, интегрированных в среду ГИС, рассматривались ранее. В частности, было проанализировано загрязнение почвы тяжелыми металлами и фтором.

Методология многокритериальной оценки земельных участков базируется на методе анализа альтернатив средствами теории нечетких множеств (А.В. Борисов, 1990). Например, для построения комплексной оценки используется свертка на основе операции пересечения нечетких множеств.

Рассмотрим множество из m земельных участков $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$, которое интерпретируется как множество альтернатив. Тогда для некоторого критерия C может быть записано нечеткое множество

$$C = \{\mu_c(a_1)/a_1, \mu_c(a_2)/a_2, \dots, \mu_c(a_m)/a_m\}. \quad (3)$$

Здесь $\mu_c(a_i)/a_i \in [0, 1]$ – функция принадлежности нечеткому множеству C , которая является оценкой участка a_i по критерию C . $\mu_c(a_j)$ характеризует степень соответствия участка a_j понятию, определяемому критерием C . Если участки оцениваются по n критериям C_1, C_2, \dots, C_n , то лучшим будет считаться участок, удовлетворяющий и критерию C_1 , и C_2 , и \dots , и C_n . Поэтому в качестве правила для определения многокритериальной оценки участка a_j , которое называется также правилом выбора, следует использовать операцию пересечения соответствующих нечетких множеств:

$$D^j = C_1^j \wedge C_2^j \wedge \dots \wedge C_n^j. \quad (4)$$

Операции пересечения нечетких множеств соответствует операция нахождения минимума, выполняемая над их функциями принадлежности. В итоге при принятии управленческого решения предпочтение отдается тому земельному участку, который имеет наибольшее значение функции принадлежности.

В случае, если критерии C_i имеют различную важность, каждому из них приписывается число $a_i \geq 0$ (чем важнее критерий, тем больше a_i), которое называется коэффициентом относительной важности. При этом критерии трансформируются таким образом, что каждый член C_i^j возводится в степень a_i , и правило выбора принимает вид:

$$D^j = (C_1^j)^\beta \wedge (C_2^j)^\beta \wedge \dots \wedge (C_n^j)^\beta, \quad (5)$$

где $\beta = a_i$, $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i = 1$.

Коэффициенты относительной важности вычисляются на основе процедуры парного сравнения критериев (Борисов и др., 1990).

Для апробации предлагаемой методики был осуществлен численный эксперимент по расчету многокритериальной оценки земельных участков. Исследовался ландшафт с участками сельскохозяйственного назначения, расположенный в пойме реки Славянка на территории Ленинградской области. Эти участки отличаются типом почвы, условиями для культивирования сельскохозяйственных растений, гидрологией, близостью к транспортным коммуникациям, удаленностью от источников экологического загрязнения, близостью к источникам электроэнергии и т. п.

Из всех возможных критериев для сравнения земельных участков было выбрано четыре:

- агротехнический критерий (наличие благоприятных условий для культивирования сельскохозяйственных растений);
- экономический критерий (экономическая оценка возможной сельскохозяйственной деятельности);
- экологический критерий (отсутствие загрязнения почвенного покрова, удаленность от источников экологического загрязнения и т. д.);
- социальный критерий (благоприятные социальные условия для сельскохозяйственной деятельности).

Расчет многокритериальной оценки земельных участков осуществлялся в два этапа. На первом этапе экспертами были даны критериальные оценки каждого участка (таблица 1). Затем значения критериальных оценок были введены в базу данных ГИС.

Т а б л и ц а 1. Критериальные оценки участков

Номера участков	Критерии			
	1	2	3	4
I	0,9	0,9	0,3	0,8
II	0,9	0,4	0,3	0,7
III	0,9	0,8	0,4	0,6
IV	0,1	0,1	0,8	0,4
V	0,2	0,3	0,6	0,3

На втором этапе осуществлялся расчет и картирование многокритериальной оценки земельных участков. Многокритериальная оценка вычислялась по предложенному алгоритму. Расчет и картирование производились в среде ГИС, реализованной с помощью программного продукта MapInfo Professional for Windows, version 4.0.

Выводы. В заключение следует отметить, что развитие сельскохозяйственного сектора в обозримом будущем будут также определять следующие основные тенденции:

- население мира вырастет примерно от 6 млрд. человек в настоящее время до приблизительно 8,1-8,4 млрд. в 2020 г. и до 10-12 млрд. в 2050 г.;
- урбанизация будет продолжаться; процент городского населения возрастет с 45% в 1995 г. до более 60% в 2020 г.;
- недостаточность земель, пригодных к ведению сельскохозяйственного производства (пахотные земли составляют приблизительно 10% от всей поверхности суши), и естественная ограниченность их увеличения;
- все в большей мере будет ощущаться недостаток ресурсов и повышенный спрос на продовольствие, что объективно потребует увеличения усилий в комплексных сельскохозяйственных исследованиях.

Учитывая эти тенденции в мировом сельскохозяйственном секторе, очевидно, что развитие современного устойчивого и безопасного производства биологической продукции находится в прямой зависимости от того, как в междисциплинарной науке – агрофизике – будут развиваться следующие основные направления:

- математическая формализация процессов онтогенеза высших растений на клеточном и организменном уровнях в условиях изменяющихся факторов внешней среды;
- создание новых методов агрофизических исследований, включая модельные исследования физических и физико-химических процессов в системе «почва-растение-атмосфера» (ПРА), и разработка методических основ, необходимых для их прогноза, регулирования и оптимизации условий развития корней, роста растений и получения устойчивых урожаев высокого качества;
- интенсификация процесса создания динамических моделей плодородия почв и формирования урожаев;
- развитие теории и методов компьютеризированной поддержки принятия оптимальных решений планирования агротехнологических решений с учетом пространственно-временной изменчивости.

Литература

1. **Якушев В.П., Якушев В.В.** Информационное обеспечение точного земледелия. СПб.: Изд-во ПИЯФ РАН, 2007. 384 с.
2. **Якушев В.П., Якушев В.В.** Точное земледелие – новый этап в развитии агрономии // Земледелие, 2008. № 2. С. 3-5.
3. **Куртнер Д.А., Усков И.Б.** Управление микроклиматом сельскохозяйственных полей. Л.: Гидрометеиздат, 1988. 263 с.
4. **Куртнер Д.А., Усков И.Б.** Климатические факторы и тепловой режим в открытом и защищенном грунте. Л.: Гидрометеиздат, 1982. 231 с.
5. **Захарян Ю.Г., Усков И.Б., Ефимов А.С.** Методика выделения технологических контуров полей в системе точного земледелия// Физические, химические и климатические факторы продуктивности земель: Сб. научн. тр., СПб, Изд-во «ПИЯФ РАН», 2007.-С. 295-305.

Literatura

1. **YAkushev V.P., YAkushev V.V.** Informacionnoe obespechenie tochnogo zemledeliya. SPb.: Izd-vo PIYAF RAN, 2007. 384 s.
2. **YAkushev V.P., YAkushev V.V.** Tochnoe zemledelie – novyj ehtap v razvitii agronomii // Zemledelie, 2008. № 2. S. 3-5.

3. **Kurtener D.A., Uskov I.B.** Upravlenie mikroklimate sel'skohozyajstvennyh polej. L.: Gidrometeoizdat, 1988. 263 s.
4. **Kurtener D.A., Uskov I.B.** Klimaticheskie faktory i teplovoj rezhim v otkrytom i zashchishchennom grunte. L.: Gidrometeoizdat, 1982. 231 s.
5. **Zaharyan YU.G., Uskov I.B., Efimov A.S.** Metodika vydeleniya tekhnologicheskikh konturov polej v sisteme tochnogo zemledeliya// Fizicheskie, himicheskie i klimaticheskie faktory produktivnosti zemel': Sb. nauchn. tr-, SPb, Izd-vo «PIYAF RAN», 2007.-S. 295-305.

УДК 621.311

Доктор техн. наук **В.Н. КАРПОВ**
(СПбГАУ, kvn_39@mail.ru)
Аспирант **А.А. НЕМЦЕВ**
(СПбГАУ, artem_nemcev@mail.ru)
Аспирант **И.А. НЕМЦЕВ**
(СПбГАУ, ivan_nemcev@bk.ru)

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В АПК

Энергосбережение, потребительская энергетическая система, относительная энергоемкость результата, показатели энергоэффективности, информационно - аналитический центр

Как показал достаточно продолжительный опыт исследований и практической работы в СПбГАУ по производственному энергосбережению, поставленная цель повышения энергоэффективности не достигается простыми решениями. Установлено, что управлению должна подвергаться потребительская энергетическая система (ПЭС) [1], представляющая собой совокупность технических элементов (энергетического оборудования и исполнительных механизмов), предназначенная для осуществления всех процессов, предусмотренных технологией производства продукции. Анализировать ПЭС необходимо в действии, то есть в состоянии подвода и целенаправленного использования энергии. Основным показателем энергетической эффективности предприятия является энергоемкость продукции, легко конвертируемая в относительный энергетический и валютный показатель для любого масштаба производства (от отдельного предприятия до ВВП страны). Разработанный дополнительный показатель энергетической эффективности – относительная (безразмерная) энергоемкость процесса [2], позволил характеризовать энергетическую эффективность любого элемента и процесса, вести поэлементный анализ системы и переходить к общему системному показателю – энергоемкости продукции.

Цель исследования. Формирование теоретических положений, определяющих системную связь функций нагрузок (мощностей) множества процессов в ПЭС с потребляемой системой энергией для рационализации способов получения данных об эффективности, обоснования решений по управлению энергоэффективностью всего предприятия на протяжении его жизненного цикла с учетом изменения внешних условий и реализации возможностей для превентивного устранения причин, приводящих к снижению энергоэффективности отрасли АПК.

Материалы, методы и объекты исследования. Первым этапом создания предприятия является его проект. Энергетическая часть проекта создается путем выбора оборудования, как правило, по условию $P_{ном} \geq P_{макс}$. В большинстве случаев энергетическое оборудование выбирается в комплекте с инфраструктурным дополнением (исполнительным механизмом, изолирующими оболочками, распределителями энергии и т.п.), влияющим на энергетические показатели. Такой выбор обеспечивает надежность энергоподвода к технологическим процессам, но прямо не связан с эффективностью. Переход к эффективности возможен путем дополнения проектных данных об оборудовании сведениями о всех энерготехнологических

процессах (ЭТП), предусмотренных технологией производства продукции и требующих затрат энергии. В [1] предложено всё множество ЭТП сгруппировать по трем видам с учетом функционального назначения энергии в нем (ЭТП1 – производящие непосредственно продукцию, ЭТП2 – вспомогательные, ЭТП3 – обеспечивающие условия жизнедеятельности). Введение в энергетический анализ процессов привело к понятию результата процесса R , к необходимости научного обоснования удельного расхода энергии $Q^{уд}$ (на единицу результата процесса) и к возможности расчета минимальной энергоемкости продукции.

Обоснование потребительской энергетической системы (ПЭС) в качестве объекта, формирующего показатель эффективности использования энергии предприятием, позволило вывести значимость разработанного метода конечных отношений (МКО) на современный, признанный в мире, уровень проектирования систем как единого целого (Whole system design) с применением инжиниринга, обеспечивающего устойчивое развитие системы (Sustainable engineering) [3].

Практика проектирования такова, что для осуществления многих процессов сначала выбирается исполнительный механизм (насос, вентилятор, лебедка, транспортер, водонагреватель, осветительная арматура и т.д.), а затем только по его показателям – энергетическое оборудование, образующее с механизмом энерготехнологический агрегат (ЭТА). Такой агрегатный подход часто не позволяет учесть особенности производственного процесса, влияющие на эффективность использования энергии агрегатом в целом. Таким образом, уже на этапе проектирования могут быть заложены малозаметные инжиниринговые ошибки. Заключительным итогом проектирования энергетической установки является схема размещения оборудования, в которой указываются номинальные энергетические и основные технические показатели. Следует отметить, что в недавнем прошлом выбором оборудования определялся уровень инженерной подготовки, сопровождавшейся тщательным изучением его устройства, принципа действия и требований к эксплуатации. Узаконенное в последние годы требование повышения эффективности использования энергии (то есть требование, выведенное в ранг государственной политики) обязывает не только критически анализировать все этапы создания потребительских установок, но и разрабатывать новые методы синтеза потребительских энергетических установок, удовлетворяющих требованиям энергоэффективности и служащих развитием методов выбора оборудования.

В ходе выбора оборудования для реализации всех технологических операций создается довольно сложная энергетическая установка, характеризующаяся на этом этапе только установленной мощностью. Поскольку на последующих этапах нужно будет обеспечивать в ней эффективное использование энергии, необходимо отметить несколько обобщающих замечаний:

1. Профессионально правильный выбор оборудования сопровождается весьма приблизительным представлением о предстоящих потерях энергии (только в виде значений КПД, соответствующих номинальным режимам).

2. Используемый принцип выбора оборудования обеспечивает только надежность осуществления энергетических процессов.

3. Требования к предварительно рассчитываемой мощности для выбора оборудования могут определяться не только технологическими требованиями, но и действующими нормативами (например, в осветительных установках).

4. Совокупностью выбранного оборудования создается техническая основа установки, превращающейся в систему только при подводе энергии (то есть, в состоянии действия), интегральное свойство которой будет определять эффективность использования потребленной энергии в режимах, задаваемых технологией производства.

Для оптимизации энергоэффективности потребительской системы с множеством процессов знания только общего математического метода (приравнивания производной нулю) явно недостаточно.

Готовых более сложных математических решений также нет, так как обычно определяемая мощность в сечении объемного элемента – неполная производная энергии и

отсутствует функция мощности. Измерения энергии в двух сечениях элемента (начальном и конечном) в совокупности с законом сохранения позволили создать метод оценки эффективности всех процессов в ПЭС по единому критерию – относительной энергоёмкости, линейно связанной с энергоёмкостью продукции (метод конечных отношений – МКО) [2, 4]. Обязательное для анализа ПЭС научное обоснование удельного расхода энергии на единицу результата в любом ЭТП дает возможность определить вклад потерь в энергоёмкость в каждом процессе и в потребительской системе в целом. Проблема учета влияния режима нагрузки на потери решается путем регистрации зависимости энергии от времени и ее дезинтеграции. По ней можно определять среднюю интегральную мощность для любого приращения энергии (теорема Лагранжа) и контролировать скорости сходимости и расходимости конечных первообразных (соответственно, уменьшение и увеличение относительной энергоёмкости), используя теорему о дифференциальных неравенствах. Таким образом, МКО обеспечивает определение структуры энергоёмкости продукции и принятие решения по энергосбережению на основе точных и объективных данных. Контроль за их изменением в течение срока эксплуатации оборудования позволяет осуществить диагностику состояния ПЭС. Для реализации метода создается специальная информационно-измерительная система (ИИС). В ее основе необходим регистрирующий прибор, в качестве которого в СПбГАУ использовался 16-канальный электронный регистратор [5]. Есть все основания заявить о том, что нечеткий по задачам и результатам энергоаудит может быть заменен научно – технической экспертизой эффективности ПЭС. Суть экспертизы заключена в выражении для относительной энергоёмкости МКО $Q_3 = 1 + \Delta Q^*$, в соответствии с которым значение энергоёмкости определяется отношением потерь к нагрузке (результату ЭТП). Контроль этого показателя позволяет сравнивать однотипное оборудование при его выборе по энергетической эффективности и следить за ее ухудшением при эксплуатации.

Наиболее существенной особенностью АПК являются биологические объекты (процессы) в составе энергетической схемы ПЭС, предъявляющие существенно различные требования к энергетическим потокам (для животных – корм, для растений – электромагнитная энергия). При этом биологические объекты полностью определяют технологический режим предприятия, а своей продуктивностью вносят биологическую коррективу в энергоёмкость продукции. Кроме этого, сельскохозяйственные предприятия располагают, как правило, землей, значительными ресурсами локальной возобновляющейся и вторичной энергии. Эти особенности не позволяют рассчитывать на использование методов энергосбережения, разработанных для промышленных предприятий. Поэтому АПК нужны собственные отраслевые методики энергосбережения и кадровое сопровождение, подготовленное в аграрных вузах.

Результаты исследования. Поскольку общие основные цели энергосбережения успешно достигаются разработанными методами в потребительских энергосистемах, на более глубокие теоретические положения должны быть возложены частные задачи повышения энергоэффективности, решение которых превратит энергосбережение из совокупности разрозненных специальных мероприятий в постоянно действующий контроль и управление для всего многообразия ПЭС отрасли:

- рациональное сочетание современных измерительных и вычислительных возможностей;
- использование всех доступных нетрадиционных энергетических ресурсов для предприятий АПК;
- предельное упрощение реальных функций мощности от времени без потери точности расчетов энергозатрат;
- возможность использования счетчиков в качестве регистраторов процессов;
- обобщение разработанного метода на все виды производственных процессов в АПК с учетом их специфических отраслевых особенностей (продовольственная продукция, производство и переработка продукции, стационарные и мобильные процессы, выращивание растительной продукции с использованием естественного света и др.);

– определение возможности и целесообразности рассмотрения показателя энергоэффективности как второго (после надежности) свойства технических элементов и агроинженерных систем;

– оценка целесообразности создания в АПК и на сельских территориях специальной современной системы внешнего обслуживания потребителей энергии.

Потребительская энергетическая система как объект, формирующий показатель эффективности предприятия, имеет вполне определенный жизненный цикл (проектирование, монтаж и наладка оборудования, эксплуатационный период), на каждом этапе которого могут происходить изменения, влияющие на энергоэффективность. Очень важным является этап проектирования, поскольку принятые на нем профессионально правильные, но не подчиненные требованию энергоэффективности решения (например, при выборе оборудования), станут причиной неоправданных потерь энергии, которые, возможно, вообще могут быть не устранены. Подобные причины могут возникать на всех этапах жизненного цикла. Кроме этого, с течением времени происходят изменения внешних условий, влияющие на показатель эффективности (рыночные условия, нормативные требования, научно – технический прогресс и др.). Поэтому ПЭС должны не только постоянно подвергаться энергетической экспертизе по показателю эффективности, но и путем последовательных сопоставлений принимаемых решений (в отличие от случайных энергоаудитов) должно быть исключено неоправданное снижение этого показателя в течение всего жизненного цикла.

В Институте технических систем, сервиса и энергетики СПбГАУ разработана специальная расчетно – измерительная методика экспертных оценок эффективности энергетических процессов в отдельных элементах, линиях и системах [6]. Она основана на ряде положений дифференциального и интегрального исчисления в сочетании с традиционными измерениями. Методика в полной мере соответствует требованиям, принятым в международной практике в виде полного (интегрального) проектирования систем и принципов их устойчивого развития [3]. Основные положения метода являются новыми и защищены 10 патентами РФ. При оценке возможности самостоятельной реализации такой экспертизы на предприятии стало очевидным, что для энергетических служб такая функция является невыполнимой, поэтому была разработана структура специального информационно–аналитического центра, способного обслуживать потребителей энергии на договорной основе. Предполагаемая структура центра:

– подразделение базовой информации (базы научных данных, нормативных требований, рыночной конъюнктуры по энергетическому оборудованию и ценам на виды выпускаемой продукции и др.);

– информационно-аналитический отдел (обработка данных измерительной экспертизы, анализ, моделирование, обоснование решения);

– отдел расчета локальных ресурсов нетрадиционной энергии (ВЭР, ветра, солнца, водных потоков, биомасс и др.);

– мобильная лаборатория энергетической измерительной экспертизы объектов;

– отдел обучения энергосбережению работников энергетических служб предприятий;

– отдел составления проектов повышения энергоэффективности предприятий и обоснования перспектив развития энергосбережения в масштабах региона;

– подразделение совершенствования практических мер по повышению энергоэффективности отрасли АПК, оценке влияния на экономические показатели.

На основании результатов проведенных исследований была осуществлена предпроектная проработка содержания основных мероприятий по повышению энергоэффективности АПК региона. К числу наиболее важных отнесены следующие:

1. Анализ состояния энергоэффективности АПК региона в настоящее время.

2. Разработка методики определения технического значения полного энергетического ресурса производственных потребителей энергии региона (централизованное, автономное энергоснабжение, вторичные ресурсы, локальные ресурсы возобновляющихся источников).

3. Организация определения избыточных потерь энергии на действующих и проектируемых предприятиях региона методом расчетно– измерительной экспертизы путем обучения и привлечения работников действующих энергетических служб предприятий.

4. Оценка потребностей в энергии в ближайшее время и в перспективе для решения социальных проблем села, стимулирующих миграцию сельского населения (повышение энерговооруженности труда и уровня социального комфорта на селе).

5. Обоснование и создание постоянно действующей системы энергосервисного обслуживания потребителей, не имеющих развитых собственных энергетических служб, путем создания информационно– аналитического центра, обеспеченного базами данных рынка энергетического оборудования, современными методиками определения эффективности энергоиспользования, системами получения и передачи данных, позволяющих осуществлять дистанционную экспертизу и управление энергоэффективностью.

6. Функции информационно – аналитического центра:

- проведение договорных энергетических экспертиз энергоэффективности предприятий;
- составление и ведение паспортов энергоэффективности предприятий;
- ранжирование предприятий региона по энергоэффективности и обоснование рекомендаций по использованию данной информации;
- оказание юридической помощи предприятиям и правовой защиты в энергетической сфере;
- обоснование и реализация мер государственной поддержки отраслевого регионального энергосбережения;
- привлечение инвестиций в энергосбережение, в том числе на принципах открытых инноваций;
- организация заказа на НИОКР по перспективным научным разработкам в энергосбережении;
- разработка проектов реализации мер по повышению энергоэффективности и оказание помощи в их реализации;
- текущий контроль регионального отраслевого показателя энергоэффективности.

Выводы. Выполненные исследования и полученные результаты свидетельствуют о том, что энергосбережение является новым наукоемким направлением профессиональной деятельности в потребительской энергетике. Масштабное повышение энергоэффективности предприятий может быть осуществлено специалистами, обладающими инновационными знаниями, поэтому ответственность за успешность решения этой проблемы лежит на энергетических факультетах (институтах) аграрных вузов. Устойчивость высокого значения энергоэффективности в отрасли может быть обеспечена созданием современной системы внешнего обслуживания потребителей энергии на сельских территориях.

Литература

1. **Карпов В.Н.** Введение в энергосбережение: Монография. – СПб.: СПбГАУ, 1999. – 73 с.
2. **Карпов В.Н., Юлдашев З.Ш., Юлдашев Р.З.** Задачи и метод энергосбережения в потребительских установках АПК// Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2010. – № 4. – С. 144-149.

3. **Стасинопулос П., Смит М., Харгроувс К.** Проектирование систем как единого целого. Интегральный подход к инжинирингу для устойчивого развития / П Стасинопулос, [и др.] – М.: Эксмо, 2012. – 288 с.
4. **Карпов В.Н., Юлдашев З.Ш.** Энергосбережение. Метод конечных отношений // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 2. – С. 74-75.
5. **Карпов В.Н., Немцев И.А.** Экспериментальное определение показателей энергетической эффективности и их использование для устойчивого развития потребительских систем// Вестник МГТУ. – 2015. – Том 18 (2015) №4 - С. 719-729.
6. **Карпов В.Н., Немцев А.А.** Определение энергетической эффективности на этапе проектирования предприятия методом конечных отношений// Вестник МГТУ. – 2015. – Том 18 (2015) №4 - С. 709-718.

Literatura

1. **Karpov V.N.** Vvedenie v jenergoberezhenie: Monografija. – SPb.: SPbGAU, 1999. – 73 s.
2. **Karpov V.N., Juldashev Z.Sh., Juldashev R.Z.** Zadachi i metod jenergoberezhenija v potrebitel'skih ustanovkah APK// Vestnik Krasnojarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2010. – № 4. – S. 144-149.
3. **Stasinopulos P.** Proektirovanie sistem kak edinogo celogo. Integral'nyj podhod k inzhiniringu dlja ustojchivogo razvitija / P Stasinopulus, M. Smit, K. Hargrouvs [i dr.] – М.: Jeksmo, 2012. – 288 s.
4. **Karpov V.N., Juldashev Z.Sh.** Jenergoberezhenie. Metod konechnyh otnoshenij // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – 2013. – № 2. – S. 74-75.
5. **Karpov V.N., Nemcev I.A.** Jeksperimental'noe opredelenie pokazatelej jenergeticheskoj jeffektivnosti i ih ispol'zovanie dlja ustojchivogo razvitija potrebitel'skih sistem// Vestnik MGTU. – 2015. – Том 18 (2015) №4 - S. 719-729.
6. **Karpov V.N., Nemcev A.A.** Opredelenie jenergeticheskoj jeffektivnosti na jetape proektirovanija predpriyatija metodom konechnyh otnoshenij// Vestnik MGTU. – 2015. – Том 18 (2015) №4 - S. 709-718.

УДК 621.924:331.453

Канд. с.-х. наук **П.Н. ТАТАЛЁВ**
(СПбГАУ, tatalev@mail.ru)
Соискатель **П.Ф. МАЛЫШЕВ**
(СПбГАУ, malichev@mail.ru)

**КОМПЛЕКТ УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ОПЕРАТОРА
ЗАТОЧНОГО СТАНКА (КУЗОЗС)**

Безопасность, заточной станок, оператор заточного станка

Не редко на участке ремонтной базы некоторых предприятий бывают случаи, когда работник на заточном станке оставил своё рабочее место, а станок включают в работу случайные работники для выполнения своих трудовых и технологических операций (заточка токарного или слесарного инструмента, снятие заусениц и сварных швов с заготовки), и при этом нередки случаи травмирования пользователя данного вида станочного оборудования.

К причинам несчастных случаев относятся как организационные, так и технические [1]. В аспекте организационных можно указать случаи использования (включения) станка посторонними лицами, не прошедшими инструктаж по охране труда на рабочем месте у заточного станка и не владеющими конкретными безопасными приёмами работы, не знающими требований безопасного состояния используемого оборудования. Например, в инструкции по охране труда при работе на заточных станках сказано, что заточнику запрещается работать «при отсутствии под ногами деревянной решётки по длине станка», а также указывается, что «перед началом работы заточник обязан надёжно закрепить подручник, установив его таким образом, чтобы зазор между краями подручника и рабочей поверхностью абразивного круга был не более 3 мм» [2].

Однако при несоблюдении этих требований станок всё-таки включают в работу как основные работники, так и посторонние, несмотря на существующую травмоопасность. Ведь при отсутствии деревянной решётки перед станком возможно поражение электротоком в аварийном режиме. При несоблюдении требований о 3 миллиметровом зазоре от края подручника и рабочей поверхности абразивного круга деталь обычно вырывается из рук и заклинивается, что может привести к разрыву круга со всеми неприятными последствиями. [3].

Цель исследования. Учитывая вышеизложенное, возникает проблема (задача) исключить возможность включения станка в работу при нарушении названных требований безопасности. Иными словами, предлагается устройство, исключающее вероятность травмы при работе на заточном станке.

Материалы, методы и объекты исследования. Для решения поставленной цели оказывается необходимым провести патентный поиск аналогов предполагаемой модели (устройства). Выявить недостатки следующих аналогов, т.е. систем для оперативного контроля и цитирования состоянием объекта (полезной модели РФ №62722 G 07C11/00 и полезной модели «Система автоматизированного контроля рабочих мест» РФ №112467G07C11/00).

Результаты исследования. По результатам исследований, предложена полезная модель РФ №168334G07C11/00 «Система автоматизированного контроля рабочего места оператора заточного станка», зарегистрированная в государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 30 января 2017 г.

Результаты исследований. При анализе модели РФ №62722G07C11/00 выявлено, что основными недостатками данной системы являются:

- 1) она не обеспечивает необходимого уровня безопасности рабочего места в связи с тем, что в ней не предусмотрена защита от поражения рабочего места и обслуживающего персонала электрическим током;
- 2) система не применима для обеспечения безопасности на рабочем месте оператора заточного станка, так как рассчитана на использование в высоковольтных тяговых подстанциях.

Определено, что наиболее близким аналогом к предлагаемой модели системы относится система автоматизированного контроля рабочих мест в полезной модели РФ №112467G07C11/00.

Недостатками данной системы являются:

- 1) система не применима для обеспечения безопасности на рабочем месте оператора заточного станка, так как рассчитана на исследования в высоковольтных тяговых подстанциях;
- 2) система имеет излишнюю сложность и громоздкость, избыточность выполняемых функций, что снижает общую надежность системы.

Исходя из сказанного задача предполагаемой полезной модели – обеспечение безопасности на рабочем месте оператора заточного станка, повышение эффективности и надежности работы системы обеспечения безопасности на рабочем месте оператора заточного станка.

Названный технический результат достигается посредством того, что система защитного устройства заточного станка содержит стационарную диэлектрическую (деревянную) педаль–подставку (рис.1). Конструктивно педаль–подставка выполнена следующим образом: нижняя часть её стационарно (жестко) закреплена на полу перед заточным станком. Верхняя часть в виде деревянной решётки со стороны подхода к станку шарнирно (5) фиксируется к неподвижной части, т.е. имеет возможность перемещать верхнюю часть (решётку) верх–вниз. В нижней части решётки перед станком закреплён концевой выключатель, соединённый с электроприводной сетью с фотореле, при этом педаль – подставка срабатывает на подачу сигнала концевым выключателем (2) при нахождении на ней оператора, т.е. на рабочем месте. При сходе с неё концевой выключатель прекращает подачу электропотенциала за счёт возвращения её в нерабочее (верхнее) положение установленной под ней пружиной (4). При нахождении на решётке оператора, она опускается и фиксируется стопором (3), чтобы не сломать концевой выключатель, но обеспечивает достаточное опускание выключателя для его срабатывания.

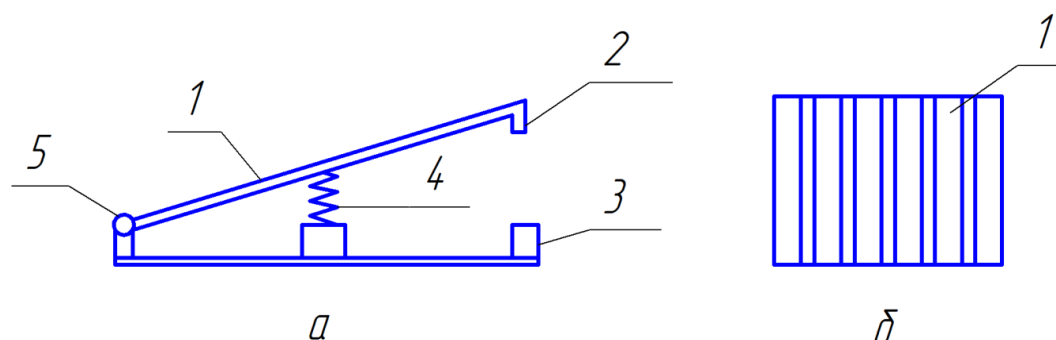


Рис. 1. Диэлектрическая (деревянная) педаль – подставка.

(а – вид сбоку; б – вид сверху):

1 – верхняя часть (решётка); 2 – концевой выключатель; 3 – стопор; 4 – пружина; 5 – шарнир

Система содержит блок выключения, блок управления и контроля абразивного круга, блок электронного замка индивидуального выключения.

Попавший на фотоэлемент элетропотенциал, обеспечивает срабатывание фотореле, т.е. обеспечивает прохождение элетротенциала на кнопку включения только при зазоре между краем поручника станка и рабочей поверхностью абразивного круга не более 3 мм (нормируемое значение).

Алгоритм (схема) защиты состоит в следующем (рис. 2).

Работник–оператор перед началом работы на заточном станке встанёт на педаль–подставку (деревянная напольная решётка), при этом концевой выключатель приходит в замкнутое состояние. Индивидуальным ключом, который работник–оператор получает после прохождения необходимого инструктажа, при этом активируется блок электронного замка индивидуального включения, чем в цепи управления и контроля замыкается контакт. Оператор нажимает кнопку «пуск» блока включения. При прохождении геометрических параметров абразивного круга и края подручника станка в рамках нормируемых значений

блок контроля состояния абразивного круга не активизирует замыкающий контакт KMR 1.1, цепь управления в случае не нажатой кнопки «стой» не разомкнута и катушка магнитного пускателя KM1 замыкает шунтирующий контакт МК1.1 и замыкает электродвигатель замыканием группы контактов KM1.

При срабатывании тепловых элементов Р электродвигателя М и размыкание контакта Р и/или выхода геометрических параметров абразивного круга и края подручника из нормируемых пределов и активации размыкающего контакта KMR 1.1 блока контроля состояния абразивного круга, и /или нажатии кнопки «стоп» блока включения и размыкания цепи управления, и/или ухода работника–оператора с педали–подставки и размыкания (срабатывания) концевого выключателя, цепь управления размыкается, чем обесточивается катушка магнитного пускателя KM1 в результате чего размыкается группа контактов KM1 и шунтирующий контакт KM1.1

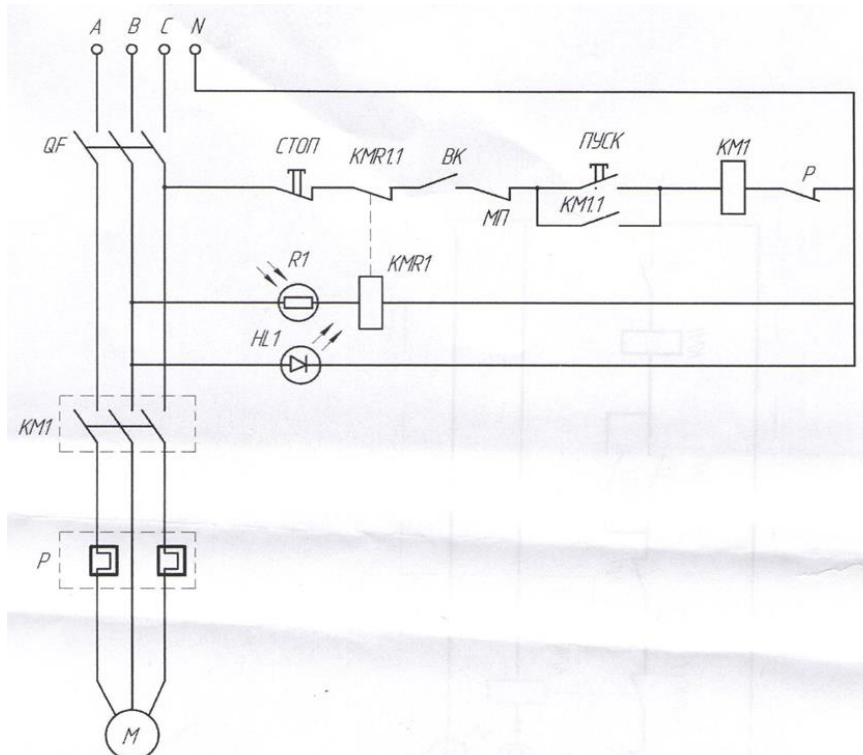


Рис. 2. Электрическая схема включения и выключения заточного станка

Выводы. Предположенная система КУЗОЗС обеспечивает невозможность включения заточного станка в случае использования его посторонними лицами. А использование (включение) станка в работу осуществляется только при соблюдении основных безопасных состояний станка: наличие диэлектрической решётки в виде педали – подставки и зазора между краем подручника станка и рабочей поверхностью абразивного круга не более 3 мм (нормируемое значение).

Литература

1. Таталёв П.Н. К вопросу о совершенствовании работы по уменьшению производственного травматизма в АПК //Пути профилактики травматизма в АПК: Сб. научных трудов.– СПб, 2000. - С. 210-213.
2. РД153–34.0–03.297–00 «Типовая инструкция по охране труда по работе на заточных станках».

3. **Добрин В.И.** Техника безопасности в автогаражах колхозов и совхозов. – М.: Россельхозиздат, 1973 – С. 35-37.

Literatura

1. **Tataljov P.N.** К вопросу о совершенствовании работы по уменьшению производственного травматизма в АПК «Puti profilaktiki travmatizma v APK : Sb. nauchnyh trudov», SPb, 2000 – г. - S. 210-213
2. **RD153–34.0–03.297–00** «Типовая инструкция по охране труда пр работе на заточных станках».
3. **Dobrin V.I.** Tehnika bezopasnosti v avtogarazhah kolhozov i sovhozov M.: Rossel'hozizdat, 1973 – s. 35-37.

УДК 621.822

Доктор техн. наук **Л.В. ТИШКИН**
(СПбГАУ, tilevl@mail.ru)
Аспирант **Я.С. СОЛОВЬЕВ**
(СПбГАУ, solyar10@yandex.ru)

ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛИ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ – ПЛУГА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Модель, состояние, надежность, техническая система, плуг, эксплуатация, вспашка, элемент

На процесс вспашки приходится до 35% всех энергозатрат в полеводстве [1]. Для определения надежности плуга, необходимо иметь модель, представляющую функциональные и стохастические связи, которые позволяют оценить вероятность изменения состояний плуга от исправного к неисправному, а затем неработоспособному состоянию. Так, от работоспособности элементов машины зависит вероятность выполнения технологического процесса в технологической системе [2].

Цель исследования. Разработать модель надежности технической системы-плуг при эксплуатации для прогнозирования событий и состояний плуга в течение времени. В дальнейшем это позволит сформировать основу для разработки программы по расчету надежности технологической системы вспашки, в которой работает плуг.

Материал и методы исследования. Для достижения поставленной цели, необходимым будет использование графического моделирования (пояснения) событий и состояний плуга при эксплуатации. Отметим, что надежность любой системы складывается из надежности отдельных элементов, которые входят в ее состав. При оценке надежности соединение элементов не всегда совпадает с их физической последовательностью соединения. Для сельскохозяйственных машин характерно последовательное соединение элементов [2], поэтому состояние отдельных элементов плуга оказывают влияние на состояние всего плуга. Для того чтобы разработать инструмент по определению надежности технической системы – плуг, следует рассмотреть этапы происходящих событий и изменения состояний элементов плуга. Оценка надежности плуга позволит предоставить информацию для обеспечения своевременной замены отказавших элементов и поддержания требуемого уровня качественных и количественных показателей технологической системы вспашки (ТСВ).

Сельскохозяйственным машинам характерна сезонность выполнения работ, которая определена агротехническими сроками, поэтому важно обеспечить требуемый уровень надежности на протяжении всего сезона работы.

Рассмотрим этапы изменения состояний технической системы – плуг при эксплуатации (рисунок). При эксплуатации на плуг действуют энергии: механическая \mathcal{E}_m , тепловая \mathcal{E}_T и химическая \mathcal{E}_x . Под действием энергий могут появляться и развиваться во времени различные

процессы, например: деформация, изнашивание, коррозия и другие. Действие механической энергии на плуг имеет преобладающее значение, поскольку плуг работает в абразивной среде и осуществляет процесс резания почвы с последующим частичным рыхлением и оборотом пласта.

Система – плуг на разных этапах жизненного цикла плуга характеризуется событиями (повреждения P_{j_i} , отказы O_{j_i}) и состояниями (исправное и работоспособное, неисправное и работоспособное, неисправное и неработоспособное). Повреждения P_{j_i} и отказы O_{j_i} приводят к изменению линейных и угловых параметров элементов плуга и как следствие – к изменению состояний элементов и плуга в целом. Диапазон измерения P_{j_i} и O_{j_i} элементов колеблется от нескольких мм (например, допустимый зазор между элементами – отвалом и лемехом не более 1 мм, острота лезвия лемеха не более 1 мм) до нескольких см (например, предельный износ полевой доски по ширине допускает до 6 см, при начальном значении параметра 12 см).

Отметим, что элементы плуга обычно классифицируют на три подкласса по функциональному признаку: исполнительные элементы рабочих органов (лемех, отвал, полевая доска и дисковый нож); элементы общего назначения (ось дискового ножа, ось опорного колеса и т.п.); элементы несущих конструкций (рама, стойки лемехов, стойки предплужников, стойка дискового ножа и опорного колеса) [2]. В связи с этим события, которым подвержены элементы плуга, обусловлены абразивным изнашиванием или накоплением усталостных напряжений.

Действие энергии \mathcal{E}_m приводит к событию P_{j_i} i -му повреждению j -го элемента или групп элементов плуга, которое изменяет состояние плуга от исправного и работоспособного к неисправному, но работоспособному состоянию. Неисправное, но работоспособное состояние технической системы – плуг – состояние, при котором плуг способен выполнять заданную функцию вспашки, но техническое состояние плуга не соответствует нормативно-технической документации. Повреждения P_{j_i} элементов в системе имеют различную значимость по степени интенсивности влияния на работоспособность технической системы – плуг. Так, например, скол краски с рамы плуга продолжительное время не влияет на работоспособность плуга в отличие от изменения толщины или ширины лемеха в процессе выполнения вспашки.

Природа развития i -го повреждения P_{j_i} j -го элемента плуга подобна природе постепенного i -го отказа этого элемента. В обоих случаях следствием событий является изменение геометрических форм или угловых значений положения элемента плуга. Отличием этих событий является величина изменений и состояние, в котором пребывает элемент или плуг в целом.

Длительность интервала времени, в течение которого элементы плуга находятся в неисправном, но работоспособном состоянии, зависит от условий взаимодействий между элементами плуга и почвой. Условия взаимодействий между элементами плуга и почвой влияют на изменение тягового сопротивления, а значит величины энергии, действующей на элементы плуга. Эти условия характеризуются скоростью движения плуга; угла установки элементов; формой рабочих органов; свойствами материалов, из которых изготовлены элементы; механическим составом, влажностью, плотностью и однородностью почвы.

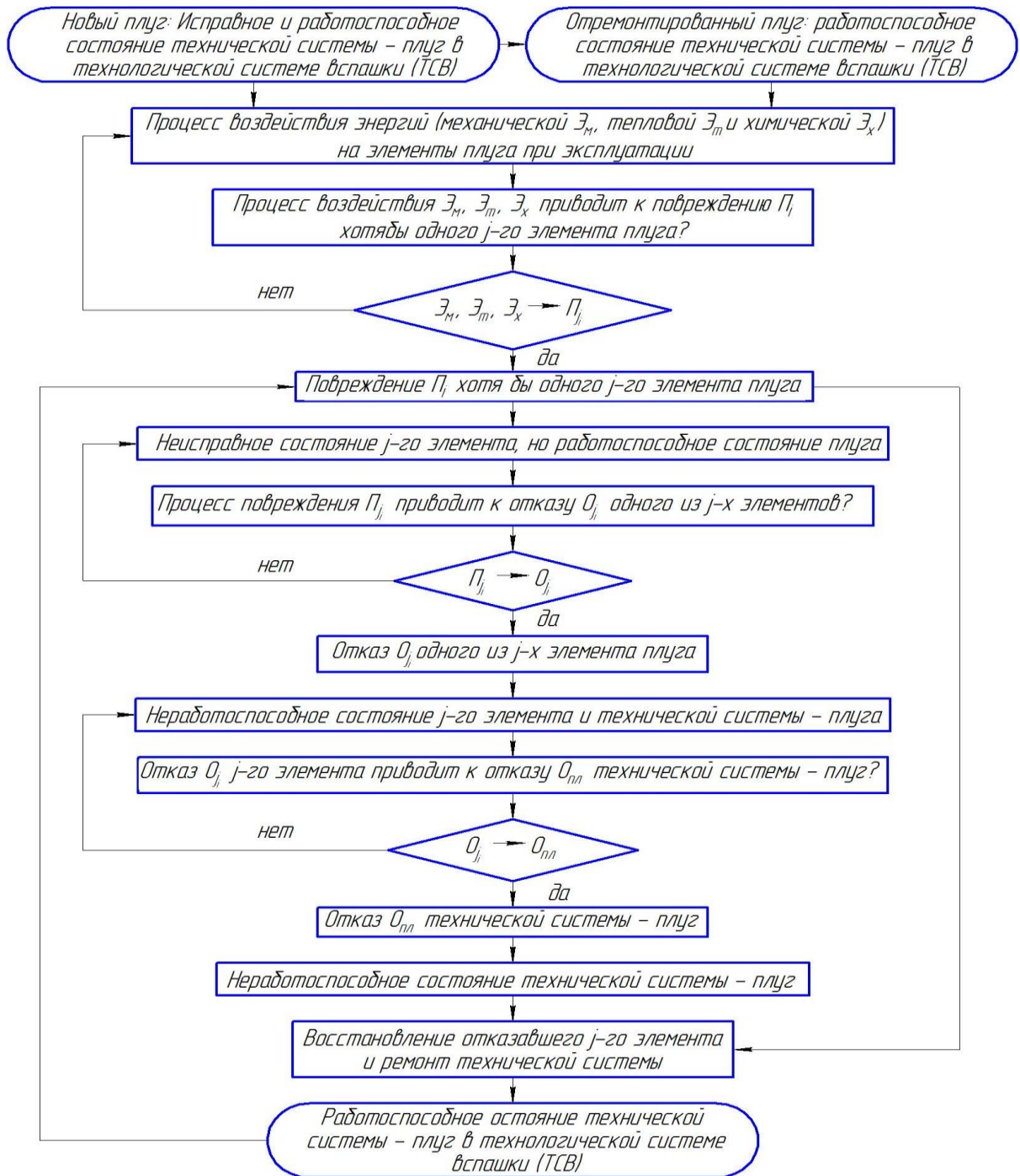


Рис. Схема формирования событий и состояний технической системы – плуг при эксплуатации

Так, Творогов В.А. в своих исследованиях [3] установил, что изменяя угол установки лемеха к стенке борозды от 38° до 45° с нулевой отметкой 42° и увеличением скорости от 1,39 до 2,5 м/с, удельное тяговое сопротивление возрастает на 10%.

Исследования Ефграфова В.А. показали, что закономерности характера и интенсивности износа в большей мере объясняются содержанием в почве абразивных (кварцевых) частиц более 0,1 мм и повышенной плотности почвы [4].

Дальнейшая эксплуатация плуга после возникновения повреждений приводит к накоплению их количества и изменению величины параметров любого j-го элемента плуга. Определенный уровень P_{j_i} элемента плуга может привести к его отказу O_{j_i} и потере

элементом работоспособного состояния. Т.е. значение любого параметра P_{j_i} любого j -го элемента будут меньше меньшего $P_{j_i} \leq P_{j_{i\min}}$ либо больше большего $P_{j_i} \geq P_{j_{i\max}}$.

Поэтому после возникновения отказа O_{j_i} любого j -го элемента плуга, остальные элементы плуга тоже подлежат экспертизе. На основании данных анализа литературных источников [2, 5, 6, 7] последовательное соединение элементов означает, что потеря работоспособного состояния одного из них приводит к потере работоспособности машины в целом. Следует отметить, что отказы элементов взаимно независимы, т.е. отказ одного элемента не зависит от состояния любого другого элемента. Предполагается, что распределение наработки на отказ является экспоненциальным.

При оценке безотказности плуга можно сделать допущение – потоки отказов каждого элемента независимы друг от друга, зависимы только потоки отказов одного элемента, но они с вероятностью, близкой к единице, разделены отказами других элементов.

С.Н. Прудников и др. отмечают, что у поступающих на восстановление рабочих органах плугов встречается лучевидный износ, у лемехов 86% случаев, у отвалов – 60%. При этом около 30% лемехов и 100% отвалов сохраняют свою геометрию и соответствуют установленным техническим условиям [8].

Следующим этапом после возникновения отказа O_{j_i} j -го элемента плуга, так же, как и в случае с повреждением, – выявление изменения показателей качества вспашки. Так, например, износ, который характеризуется достижением лемеха или полевой доски предельного состояния по толщине или ширине, приводит к потере работоспособности технической системы – плуг.

В свою очередь износ лемеха по толщине лезвия и длине носка приводит к выходу m -го показателя качества вспашки K_m (глубины вспашки) за пределы установленные агротехническими требованиями. Это подтвердили ученые А.Т. Лебедев, Р.А. Магомедов, они исследовали влияние износа лемехов на глубину вспашки [9]. Было установлено, что использование лемехов, достигших предельного состояния по размерам ширины лезвия и длины носка, приводит к 70% брака, по показателю глубины вспашки.

После выявления отказавшего j -го элемента плуга следует его восстановление и ремонт технической системы – плуг. Значения параметров остальных j -х элементов плуга изменены по отношению к первоначальному их состоянию, поэтому техническая система – плуг приобретает новое состояние – работоспособное. Исправное и работоспособное состояние применимо к новым плугам, к отремонтированным плугам – работоспособное.

Результаты исследования. На основании проведенных исследований была разработана графическая модель надежности плуга при эксплуатации, основанная на изменении состояний i -х параметров элементов плуга с течением времени под действием механической энергии.

Выводы. Разработанная графическая модель позволяет представить этапы изменения состояний при возникновении событий технической системы – плуг при эксплуатации. Изменения состояний от начала работы нового плуга (исправного и работоспособного) до повреждений его элементов (неисправного, но работоспособного) и отказов элементов и плуга в целом (неисправного и неработоспособного) с последующим восстановлением элементов и ремонта плуга (работоспособное состояние).

Дальнейшие исследования направлены на дополнение состояний технической системы связями с параметрами технологической системы вспашки, такие как качество, производительность и экономичность. Также математическое описание модели надежности технической системы – плуг в технологической системе вспашки.

Литература

1. Кобко А.А. Общий алгоритм оценки качества выполнения технологических процессов земледелия // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2012. – №5 – С. 11-14.

2. **Основы теории и расчета сельскохозяйственных машин на прочность и надежность** / Под ред. П.М. Волкова, М.М. Тененбаума – М.: Машиностроение, 1977. – 310 с.
3. **Творогов В.А.** Зависимость тягового сопротивления плуга от параметров его конструкции // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2008. – № 11. – С. 35 – 36.
4. **Евграфов В.А.** Долговечность органов почвообрабатывающих машин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2007 – № 3 – С. 27-29.
5. **Надежность машиностроительной продукции:** Практическое руководство по нормированию, подтверждению и обеспечению – М.: Издательство стандартов, 1990. – 328 с.
6. **Козлов Б.А., Ушаков И.А.** Справочник по расчету надежности аппаратуры радиоэлектроники и автоматики – М.: Советское радио, 1975. – 472с.
7. **Надежность и эффективность в технике:** Справочник: Н17 В 10т./ Ред. совет: В.С. Авдеевский и др. – М.: Машиностроение, 1989. – 376 с.
8. **Прудников С.Н.** Устранение лучевидного износа плугов // Сельский механизатор. – 2010. – № 12 – С. 30 – 31.
9. **Лебедев А.Т., Магомедов Р.А.** Исследование влияние износа лемехов на глубину вспашки // Техника в сельском хозяйстве . – 2012. – №1. – С. 11 – 13.

Literarura

1. **Kobko A.A.** Obshchij algoritm ocenki kachestva vypolneniya tekhnologicheskikh processov zemledeliya / A.A. Kobko // Mekhanizatsiya i ehlektrifikatsiya sel'skogo hozyajstva. – 2012. – №5 – С. 11-14.
2. **Osnovy teorii i rascheta sel'skohozyajstvennyh mashin na prochnost' i nadezhnost'.** Pod red. P.M. Volkova, M.M. Tenenbauma. M., Mashinostroenie, 1977. – 310 s.
3. **Tvorogov V.A.** Zavisimost' tyagovogo soprotivleniya pluga ot parametrov ego konstrukcii / V.A. Tvorogov // Traktory i sel'skohozyajstvennyye mashiny. – 2008. – № 11. – С. 35 – 36.
4. **Evgrafov V.A.** Dolgovechnost' organov pochvoobrabatyvayushchih mashin /V.A. Evgrafov // Mekhanizatsiya i ehlektrifikatsiya sel'skogo hozyajstva. – 2007 – № 3 – С. 27-29.
5. **Nadezhnost' mashinostroitel'noj produkcii:** Prakticheskoe rukovodstvo po normirovaniyu, podtverzheniyu i obespecheniyu. – М.: Izdatel'stvo standartov, 1990. – 328 s.
6. **Kozlov B.A., Ushakov I.A.** Spravochnik po raschetu nadezhnosti apparatury radioehlektroniki i avtomatiki. M.: Sovetskoe radio, 1975. – 472s.
7. **Nadezhnost' i ehffektivnost' v tekhnike: Spravochnik:** N17 V 10t./ Red. совет: V.S. Avduevskij i dr. – М.: Mashinostroenie, 1989. – 376 s.
8. **Prudnikov S.N.** Ustranenie luचेvidnogo iznosa plugov / S.N. Prudnikov // Sel'skij mekhanizator. – 2010. – № 12 – С. 30 – 31.
9. **Lebedev A.T.** Issledovanie vliyanie iznosa lemekhov na glubinu vspashki / A.T. Lebedev, R.A. Magomedov // Tekhnika v sel'skom hozyajstve . – 2012. – №1. – С. 11 – 13.

УДК 633.37К:633.2.039.6

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИЕМОВ УЛУЧШЕНИЯ СТАРОСЕЯНЫХ БОБОВЫХ ТРАВСТОЕВ С КОЗЛЯТНИКОМ ВОСТОЧНЫМ

Доктор технических наук **Н.А. ДОНСКИХ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
nina-donskikh@mail.ru)

Аспирант **Д.А. МОРА ИЛАРИОН**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
john.mora.1981@mail.ru)
196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: луговое кормопроизводство, бобовые и бобово-злаковые травостои, козлятник восточный, ботанический состав, урожайность

В статье рассмотрено применение приёмов поверхностного улучшения на старосеянном травостое козлятника восточного путём дискования в 2 следа и подсева многолетних видов трав в дернину. Эти приемы позволяют повысить продуктивность изучаемых травостоев и улучшить их ботанический состав.

Рассмотрено применение низкзатратных приёмов поверхностного улучшения, которые позволяют улучшить воздушный режим почвы и видовой состав травостоя, повысить их экономическую эффективность.

Преобразование малопродуктивных кормовых угодий в высокоурожайные культурные луга остается на сегодня одной из главных проблем кормопроизводства. При этом актуальной проблемой в обеспечении скота полноценными кормами является и устранение дефицита белка, связанного главным образом с недостатком бобовых в составе травостоев.

Доступным направлением повышения продуктивности старосеяных сенокосов в современных условиях хозяйствования, характеризующихся низкой обеспеченностью материально-техническими ресурсами, является применение низкзатратных приёмов поверхностного улучшения. Учитывая ограниченность ресурсного обеспечения хозяйств, в современных условиях заслуживает особого внимания такой низкзатратный прием, как механическая обработка дернины путем дискования или фрезерования.

Одним из важнейших направлений лугового кормопроизводства в настоящее время является дальнейшая разработка теоретических основ и практических приёмов получения высоких и стабильных урожаев с сеяных и природных сенокосов и пастбищ.

В условиях экономического кризиса, спада сельскохозяйственного производства, экологических проблем требуются новые научные подходы по ведению продуктивного, ресурсосберегающего лугового кормопроизводства, результаты которых успешно могут быть внедрены в производство.

Площади старосеяных лугов в России, в том числе и на Северо-Западе, огромны. Имея такой огромный потенциал, заложенный в долголетних лугах, сельское хозяйство области не в состоянии обеспечить животноводство полностью собственными кормами высокого качества.

В современных условиях кормопроизводство имеет решающее значение не только в обеспечении животноводства кормами, но оказывает огромное влияние на сельскохозяйственное производство страны в целом. Это самая масштабная отрасль сельского хозяйства. Кормовые культуры являются не только источником производства кормов, но и служат основой биологизации земледелия, сохраняют и повышают плодородие почвы.

В России имеются все возможности не только кормить самих себя, но и продавать продукты питания другим странам. Она располагает огромными резервами для производства животноводческой продукции.

УДК 633.854.54

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МАСЛА И ВОЛОКНА ЛЬНА МАСЛИЧНОГО
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ
И УСЛОВИЙ ЕГО ПРОИЗРАСТАНИЯ**

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **М.А. НОСЕВИЧ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: agro@spbgau.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Аспирант **Й.З. АЙИССОТОДЕ**

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: agro@spbgau.ru)

Доктор химических наук, профессор, академик **РАЕН В.И. РОЦИН**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М. Кирова», e-mail: kaf.chemdrev@mail.ru)

Доктор химических наук, профессор **Д.Н. ВЕДЕРНИКОВ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М. Кирова», e-mail: kaf.chemdrev@mail.ru)

Ключевые слова: лен масличный, сорт, норма высева, качество масла, жирные кислоты, номер волокна

Для определения качества масла и волокна льна масличного, возделываемого в условиях Ленинградской области, использовали 4 сорта отечественной и 6 сортов иностранной селекции. Изучали жирнокислотный состав масла: содержание пальмитиновой (16:0), стеариновой (18:0), олеиновой (18:1), линолевой (18:2, ω^6), линоленовой (18:3, ω^3) кислот; соотношение линолевой к линоленовой кислоте (ω^6/ω^3). Определено качество волокна: тонины, линейная плотность, гибкость, разрывная нагрузка, расчетная ОРН и средний номер длинного волокна.

Установлено, что в условиях Ленинградской области жирнокислотный состав масла в равной степени зависит от генотипа и его взаимодействия с условиями возделывания. Содержание линолевой кислоты 60% в масле сорта ЛМ 98 и соотношение линолевой к линоленовой кислоте (ω^6/ω^3) 26:1 позволяет использовать его в пищевых целях. У других изучаемых сортов высокое содержание в масле – от 38 до 62% α -линоленовой кислоты обуславливает их выращивание для технических целей.

На физико-механические свойства волокна льна масличного в большей степени оказывали влияние норма высева и метеорологические условия и в меньшей степени сортовые особенности. Наиболее качественное длинное волокно в условиях области сформировалось за номером 15-16 у отечественного сорта Воронежский, у сортов французской селекции Antares, Atalante и у сорта канадской селекции Norlin. По другим сортам средний номер длинного волокна составил 14.

УДК 631.526.325:635.92

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗНЫХ СОРТОВ НЕМЕЗИИ ЗОБОВИДНОЙ
В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **Л.Н. ХАЙРОВА**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: lennara@mail.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: фенологические наблюдения, биометрические показатели, декоративность

Дана сравнительная оценка 5 сортам немезии зобовидной. Изучены их фенологические фазы и биометрические показатели.

По срокам цветения все сорта были условно разделены на две группы: ранние и поздние:

- ранние сорта – Огненный король и Оранжевый принц (начало цветения на – 55 день от появления всходов);

- поздние сорта – Али баба, Мантия кардинала и Утренняя нега (начало цветения – на 65 день от появления всходов).

Все исследуемые сорта немезии зобовидной были высокодекоративны, с соцветиями оригинальной формы и окраски.

Самое большое количество соцветий было отмечено у сортов Утренняя нега и Мантия кардинала (42 и 41 штук соответственно). Самое меньшее количество соцветий было отмечено у сортов Огненный король и Оранжевый принц (по 35 штук).

На основании проведенных исследований можно рекомендовать производству использовать изученные сорта немезии зобовидной в следующих видах цветочного оформления:

1. Низкорослые сорта Огненный король и Оранжевый принц с крупными соцветиями для создания переднего плана в смешанных цветниках, в составе смесей для цветущих газонов, рабатках, клумбах, рокариях, а также в низких бордюрах и кашпо.

2. Сорта Утренняя нега и Али баба для создания среднего плана в смешанных цветниках, в составе смесей для цветущих газонов, рабатках, клумбах, рокариях, а также в бордюрах и кашпо.

3. Сорт Мантия кардинала с многочисленными мелкими соцветиями оригинальной красно-белой окраски для создания заднего плана в смешанных цветниках, рокариях, а также в бордюрах, кашпо и на срезку.

УДК 635-152:635-15:635.042

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕДЬКИ И РЕДИСА (*RAPHANUS SATIVUS* L.) КОЛЛЕКЦИИ ВИР ПРИ ЛЕТНЕМ СРОКЕ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аспирант **А.Б. КУРИНА**

(ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова»,

e-mail: nastya_n11@mail.ru

190000, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 42-44)

Кандидат сельскохозяйственных наук **А.М. АРТЕМЬЕВА**

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,

e-mail: akme11@yandex.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: коллекция редиса и редьки, урожайность, скороспелость, устойчивость к стеблеванию

Статья посвящена комплексному исследованию популярных овощных культур: 55 образцов редиса и 52 образца редьки коллекции ВИР различного происхождения, представляющих часть стержневой коллекции вида, хранящейся в ВИР. Образцы редиса, принадлежащие 14 сортотипам, были предварительно разделены на 6 эколого-географических и морфологических групп. Образцы редьки, взятые в испытания, принадлежали к 6 разновидностям по классификации Л.В. Сазоновой; при этом в ранне-летний посев не включили образцы европейской зимней редьки, так как основной период ее возделывания – конец лета, осень. При изучении коллекции при летнем сроке выращивания в яровизирующих условиях низких ночных температур и длинного дня в период белых ночей наблюдали большую амплитуду изменчивости морфологических признаков, скороспелости и продуктивности. У редиса наиболее скороспелыми были образцы первой, второй и третьей групп, принадлежащие сортотипам Сакса, Шарлаховый шар, Вюрцбургский – период вегетации 21-23 дня, а наиболее продуктивными – образцы пятой и шестой групп, в которые были включены сортотипы Красный великан, Дунганский, Дарози сурх, Вировский белый, Ташкентский белый: средняя урожайность их составляла соответственно 6,6 кг/м² и 8,6 кг/м².

Среди изученных образцов редьки наибольшей урожайностью обладали японские редьки – дайконы и один образец китайской лобы. Установлены источники устойчивости к раннему стеблеванию среди редисов и редек; среди редек только сорт Петербургский был полностью

устойчив к раннему стеблеванию и отличался высокой урожайностью. По комплексу признаков выделились образцы редиса типа Сакса Cherry Belle (к-2133) и Местный (к-2196), Местный типа Вировский белый (к-1923) и типа Полукрасный-полубелый National round rose about blank (к-2156), рекомендуемые в селекции на урожайность, устойчивость к раннему стеблеванию.

УДК 635

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ САЛАТА ЦИКОРНОГО ЭНДИВИЯ В ВЕСЕННЕ-ЛЕТНЕМ ОБОРОТЕ В ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аспирант **Т.А. ЛАВРИЩЕВА**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: avlavr@rambler.ru)

Ключевые слова: овощеводство, салатные культуры, салат цикорный эндивий, сорт

В работе представлены результаты исследований, проведённых в 2014 и 2016 годах по изучению сравнительной оценки 8 сортов салата цикорного эндивия при выращивании в весенне-летнем обороте в плёночных теплицах Ленинградской области. Выявлено, что наиболее продуктивными сортами в 2014 году оказались *Crespa Fina siempre blanca* – 9,77 кг/м²; *Green curled* – 8,83 кг/м² и *Scarola bionda* – 8,20 кг/м². В 2016 году, вследствие неблагоприятных погодных условий урожайность всех изученных сортов была ниже. Наибольшей продуктивностью в 2016 году обладал сорт *Scarola bionda* – 7,27 кг/м². Изучение биохимического состава сортов салата цикорного эндивия показало, что в 2014 году наибольшее содержание сухого вещества наблюдалось у сорта *Green curled* (10,17%) и Доктор диабета (11,64%). Неблагоприятные условия 2016 г. привели к снижению содержания сухого вещества в растениях по сравнению с 2014 годом. Наиболее резкое снижение этого показателя было выявлено у сортов *Green curled* (в 1,9 раза), *Frisse grosse pommat seule* (в 1,7 раза) *Frissee d Olivet* (в 1,6 раза). Максимальное содержание хлорофилла в растениях как в 2014, так и в 2016 годах выявлено у сортов *Cornet d Anjou*, Доктор диабета и *Broad Betavian full hearted*. Но если в 2014 году содержание хлорофилла у этих сортов составило 129,1; 111,0 и 106,2 мг/100 г, то в неблагоприятном по погодным условиям 2016 году – 60,1; 71,6 и 63,9 мг/100 г соответственно. Наибольшее содержание каротиноидов в растениях выявлено у сортов *Cornet d Anjou*, *Broad Betavian full hearted* и Доктор диабета. По годам исследований содержание каротиноидов существенно не изменилось.

УДК 634.725:631.526

ОЦЕНКА СОРТОВ КРЫЖОВНИКА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В САДОВОДСТВЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Доктор сельскохозяйственных наук **Г.П. АТРОЩЕНКО**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: atroschenko-G.P@mail.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Научный сотрудник **Н.А. ПУПКОВА**
(ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР)»,
e-mail: pupkova natalia @yandex.ru)

190000, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, д. 42, 44

Аспирант **К.А. ВОЛКОВА**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: ksyunehka1990@mail.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: крыжовник, сорта, зимостойкость, грибные болезни, шиповатость побегов

Для расширения площадей под промышленными насаждениями крыжовника, а также для любительского садоводства необходимо внедрять крупноплодные, сферотекоустойчивые, бесшипные или слабошиповатые сорта. В связи с этим в 2014-2016 гг. проведена хозяйственно-биологическая оценка 26 сортов крыжовника на коллекционном участке Павловской опытной станции ВИР и в учебно-опытном саду Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. Результаты фенологических исследований показали, что все изучаемые сорта крыжовника соответствуют сезонным ритмам, формируют урожай ягодной продукции и укладываются в период вегетации Ленинградской области. По срокам созревания ягод проведена группировка сортов. Наиболее сильное подмерзание кустов крыжовника отмечено на сортах Родник (2, 0 балла) и Гаркате (1,5 балла). За годы исследований климатические условия были неблагоприятными для развития американской мучнистой росы. Наименьшая степень поражения листовыми пятнистостями (1,0-1,5 балла) отмечена у сортов: Изабелла, Краснославянский, Родник, Сеянец Лефора, Хиннонмайи Страйн. По шиповатости побегов проведена группировка сортов: сильношиповатые, среднешиповатые, слабошиповатые. По массе ягод определены крупноплодные и мелкоплодные сорта. Установлены сорта, формирующие многосемянность и малосемянность ягод. Изучение и сравнение сортов крыжовника позволило выделить генотипы, лучшие по хозяйственно-ценным признакам, для использования в селекции и производстве: раннего срока созревания – Белые ночи, Пушкинский, Родник, Сеянец Лефора, Сливовый, Темно-зеленый Мельникова, Челябинский слабошиповатый; позднего срока созревания – Романтика, Садко, Серенада, Эридан; высокозимостойкие – Аристократ, Балтийский, Машека, Пушкинский, Романтика, Серенада, Темно-зеленый Мельникова, Челябинский слабошиповатый, Эридан; слабошиповатые – Аристократ, Командор, Ласковый, Пушкинский, Родник, Розовый, Садко, Северный капитан, Серенада, Сеянец Лефора, Челябинский слабошиповатый, Черносливовый, Эридан; крупноплодные – Белорусский сахарный, Краснославянский, Садко, Серенада, Сливовый, Черносливовый, Эридан; малосемянные – Английский желтый, Гаркате, Садко, Серенада, Сливовый, Эридан.

УДК 635.21:631.535.2

УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ МИНИ-КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ИЗОЛЯЦИИ

Доктор сельскохозяйственных наук **З.П. КОТОВА**

(ФГБНУ «Карельская государственная сельскохозяйственная опытная станция»,
e-mail:zinaida_kotova@mail.ru)

185506, Карелия, Прионежский район, пос. Новая Вилга, ул. Центральная, 12

Доктор биологических наук **Н.М. НАЙДА**

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail:nayda.nad@yandex.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Аспирант **Н.В. ПАРФЕНОВА**

(ФГБНУ «Карельская государственная сельскохозяйственная опытная станция»,
e-mail:kgshos@onego.ru)

185506, Карелия, Прионежский район, пос. Новая Вилга, ул. Центральная, 12

Ключевые слова: микроклубни, мини-клубни, ростовые вещества, коэффициент размножения, продуктивность

Одним из основных методов ускоренного размножения оздоровленного картофеля является микрочеренкование растений на искусственных питательных средах и их дальнейшее размножение с применением синтетических препаратов. Разработка новейших технологий по производству оригинальных семян картофеля и поддержанию их высокого качества является актуальной. Работа проведена на базе лаборатории оригинального семеноводства картофеля. Опыт заложен на 4 сортах

картофеля и включал 5 вариантов. Контролем служили растения, обработанные эпином. Заложено трехфакторный опыт: фактор А – сорта картофеля с разными сроками созревания; фактор В – культура картофеля: меристемные пробирочные растения (МР) и микроклубни (МК); фактор С – различные способы обработок. Объектом исследования были оздоровленные меристемные растения и микроклубни картофеля 4 сортов с различными сроками созревания: ранние (Холмогорский и Impala) и среднеранние (сорт Рябинушка и Red Skarlett). Препараты: эпин и этихол.

В качестве отдельных элементов технологии были изучены: обработка полифункциональными физиологически активными препаратами, кратковременное воздействие низких положительных температур или их комплексное действие. Проведенная оценка влияния полифункциональных препаратов и кратковременных низкотемпературных обработок, а также их совместного действия на характер роста и развития растений, приживаемость, продуктивность в условиях защищенного грунта показала, что при размножении растений с применением обработок получены более высокие показатели продуктивности, чем при размножении растений стандартными общепринятыми способами. Разработанная нами усовершенствованная технология производства мини-клубней позволит увеличить выход мини-клубней с одного куста до 24% (12,5-13,1 шт./куст), их массу на 30,4-40,3%, а также снизить себестоимость одного мини-клубня на 30%.

УДК 633.4

ПРОГНОЗ ОЖИДАЕМОЙ УРОЖАЙНОСТИ КОРМОВЫХ КОРНЕПЛОДОВ И ВРЕМЕНИ ЕЁ ФОРМИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Доктор сельскохозяйственных наук **Ф.Ф. ГАНУСЕВИЧ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»
e-mail: 210ff@mail.ru)

Кандидат сельскохозяйственных наук **Е.А. СТРУЖКОВА**,
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: elena.struzhkova@gmail.com)
196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: **кормовые корнеплоды, прогнозирование, программирование, модель, моделирование, урожайность**

Успешное развитие животноводства возможно лишь при создании прочной кормовой базы, удовлетворяющей потребности скота в разнообразных высокопитательных кормах. Важнейшим условием увеличения производства кормов является повышение урожайности кормовых культур, а также выращивание таких растений, которые в конкретных почвенно-климатических условиях обеспечивают наибольший выход продукции с единицы посевной площади. Этим требованиям в полной мере отвечают кормовые корнеплоды. Кормовые корнеплоды отличаются высокой потенциальной продуктивностью – до 75 т/га, однако, в условиях Северо-Запада России средняя урожайность, например, кормовой свёклы составляет 35 т/га, что на 53 % меньше потенциальных возможностей. Однако с научной точки зрения проведение исследований на кормовых корнеплодах является трудоёмкой задачей. Поэтому для облегчения работы и более быстрого получения результата, а также для обучения студентов на кафедре растениеводства им. И.А. Стебута разработана модель производственного процесса кормовых корнеплодов, основанная на эмпирических данных. С помощью модели возможно установить, как будут меняться уровень урожайности и значения отдельных элементов технологии (норма высева семян, доза удобрений) новых сортов кормовых корнеплодов при различной вероятности обеспеченности климатических показателей. Модель позволяет сделать прогноз ожидаемой урожайности кормовых корнеплодов и времени её формирования по обобщенным климатическим показателям с различной вероятностью их обеспеченности в условиях Ленинградской области. Также в статье приведены уровни урожайности свёклы кормовой, брюквы, турнепса, рассчитанные по модели при 50, 75 и 90% обеспеченности теплом и влагой в условиях Ленинградской области (таблица 2).

УДК 631.86: (633.412 + 635.45)

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ И ЩАВЕЛЯ

Доктор сельскохозяйственных наук **Л.А. ТРУСОВА**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: trusova48@list.ru)

Аспирант **Д.В. ПЕТРОВ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: 0-999@bk.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: **оргавит, компост многоцелевого назначения, минеральные удобрения, дерново-подзолистая почва, свекла столовая, щавель**

Исследовано действие (2014 г.) и два года последействия (2015 – 2016 гг.) оргавита на основе куриного помета, оргавита на основе конского навоза и компоста многоцелевого назначения на урожайность и качество свеклы столовой и щавеля. Выявлено положительное влияние органических удобрений по отношению к контрольному варианту на урожайность свеклы столовой в год действия (2014 г.), но оно было менее выражено, чем действие минеральных удобрений. Также отмечен более низкий уровень накопления нитратов корнеплодами свеклы при внесении исследуемых удобрений. Влияние органических удобрений проявилось в большей степени в годы последействия на урожайность щавеля. В первый год последействия прирост урожайности щавеля при использовании органических удобрений составил 14 – 17% относительно контрольного варианта. Во второй год последействия наибольшая урожайность щавеля отмечена в первую срезку, в дальнейшем она снижалась из-за неблагоприятных погодных условий. В оба года последействия наблюдалось низкое содержание нитратов в продукции. Внесение удобрений не оказало влияния на общую кислотность щавеля.

УДК 633.11:632.938

ИЗМЕНЕНИЕ ВИРУЛЕНТНОСТИ И АГРЕССИВНОСТИ ВОЗБУДИТЕЛЯ ЛИСТОВОЙ РЖАВЧИНЫ РЖИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ И ВОЗМОЖНОСТЬ ЕГО ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Доктор биологических наук **Л.Г. ТЫРЫШКИН**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: tyryshkinlev@rambler.ru)

Соискатель **А.В. СИДОРОВ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: sidan77@mail.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: **рожь, листовая ржавчина, факторы внешней среды, вирулентность, агрессивность**

Восемь изолятов *P. dispersa* размножали на сорте ржи в присутствии гидразида малеиновой кислоты, бензимидазола, солей азота, калия, фосфора, а также при пониженной температуре. Изоляты использовали для инокуляции помещенных на воду отрезков листьев одних и тех же проростков ржи. Для каждого растения показали изменение вирулентности каждого изолята под действием не менее 2-х факторов среды. Влияние аммиачной селитры, бензимидазола и фосфата натрия было однозначным: у ряда клонов, вирулентных после размножения на воде, отмечена авирулентность к некоторым растениям ржи. Остальные факторы в зависимости от генотипа патогена и растения обуславливали изменения как от вирулентности к авирулентности, так и в обратную сторону.

Популяцию *P. dispersa* размножали на листьях сорта ржи Ильмень в присутствии бензимидазола, нитрата аммония, хлористого калия, фосфорнокислого натрия. Суспензиями спор субпопуляций заражали отрезки листьев сорта Ильмень в воде. Для всех вариантов опыта выявлены существенные отличия от контроля как по количеству пустул на единицу листовой поверхности, так и по спорулирующей способности пустул. Оба показателя агрессивности популяции, размноженной в присутствии соли калия, были выше по сравнению с популяцией, размноженной на отрезках листьев в воде; для остальных вариантов агрессивность популяции была ниже по сравнению с контролем.

Проростки 5 сортов ржи опрыскивали водой, растворами аммиачной селитры, либо аммиачной селитры и однозамещенного фосфорнокислого натрия и через сутки растения суспензией уредоспор популяции *P. dispersa*. Через 12 суток подсчитывали количество пустул патогена восприимчивого типа на каждом растении. Под действием предобработки растений аммиачной селитрой снижение развития ржавчины отмечено только для 2-х сортов. Однако подкормка смесью селитры и фосфорнокислого натрия была эффективна для всех изученных сортов; при этом развитие болезни снижалось в 3,9 – 29 раз. Аналогичный опыт проведен с 26 сортами озимой ржи. Внекорневая подкормка раствором аммиачной селитры и фосфорнокислого натрия не привела к снижению развития ржавчины только у 2-х сортов; для остальных сортов она приводила к снижению числа пустул в 2-75 раз по сравнению с контролем.

УДК 631.87:632.93

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ И СЕРЕБРА НА ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТЬ ТРИТИКАЛЕ К ВОЗБУДИТЕЛЯМ БУРОЙ И ЖЕЛТОЙ РЖАВЧИНЫ

Кандидат сельскохозяйственных наук **С.П. МЕЛЬНИКОВ**

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: fрасрm@ya.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Соискатель **Е.Ю. КУДРЯВЦЕВА**

(ФГБНУ «ФИЦ Всероссийский институт генетических
ресурсов растений им. Н.И. Вавилова»,
e-mail: f-evgenya@rambler.ru)

190000, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 42-44

Кандидат биологических наук **Л.Е. КОЛЕСНИКОВ**

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: kleon9@yandex.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: **тритикале яровое, биологически активные вещества, гуминовые вещества, серебро, структура урожайности, устойчивость к болезням листьев, бурая ржавчина, желтая ржавчина**

В работе приведены данные по оценке влияния четырех препаратов на основе гуминовых веществ и серебра («ФлорГумат», «Флора-С», «Зеребра агро», «Органик-2») на элементы структуры урожайности яровых тритикале и устойчивость к болезням листьев (бурой и желтой ржавчине). Структура урожайности тритикале была изучена по показателям: длина колоса, число колосков в колосе, число зерен в колосе, масса зерен колоса, масса 1000 зерен, масса колоса, высота растения, площадь флагового и предфлагового листа, продуктивная и общая кустистость. Патогенез, формируемый развитием бурой и желтой ржавчины, оценивали по интенсивности поражения флаговых и предфлаговых листьев тритикале, по числу пустул, по числу и длине полос с пустулами, по площади пустулы. Внекорневая обработка растений препаратами в концентрациях: «ФлорГумат» – 0,01 мл/л; «Флора-С» – 0,003 мл/л; «Зеребра агро» – 0,002 мл/л; «Органик-2» – 0,001 мл/л проводилась в вечерние часы в фазы начала кущения и формирования флаг-листа тритикале. Наиболее выраженным комплексным действием как на структуру урожайности тритикале, так и на интенсивность развития бурой и желтой ржавчины обладали препараты «Зеребра агро» и «ФлорГумат». Обработка сортов тритикале препаратами «Зеребра агро» и «ФлорГумат» определяла

рост значений длины колоса – на 11,2% и на 8,3%, числа колосков в колосе – на 7,7% и на 14,6%, числа зерен в колосе – на 12,3% и на 14,6%, массы колоса – на 21,9% и на 20,4% по сравнению с контролем, соответственно. Применение препарата «Флора-С» на тритикале обуславливало возрастание урожайности тритикале, однако практически не оказывало влияния на развитие ржавчины. Препарат «Органик-2» не оказывал существенного действия на структуру урожайности тритикале, однако проявил эффективность в отношении снижения степени развития преимущественно возбудителя желтой ржавчины.

УДК 633.36/37

АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА СТАРОВОЗРАСТНЫХ ТРАВСТОЯХ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Доктор сельскохозяйственных наук **А.Л. КОКОРИНА**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: kokorina.a@yandex.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское ш., д.2

Ключевые слова: агроэнергетическая эффективность, биопрепараты, микробные препараты, сорт, старовозрастные травостой, козлятник восточный

Целью проведенных нами исследований являлось определить агроэнергетическую эффективность на старовозрастных травостоях (10-й и 11-й года пользования – 2013-2014 гг. соответственно) различных сортов козлятника восточного в зависимости от влияния микробных препаратов. Исследования проведены на многолетнем полевом опыте со старовозрастными травостоями козлятника восточного сортов Гале, Надежда и Ялгинский. Изучалось 7 вариантов с инокуляцией семян при посеве козлятника восточного микробными препаратами Ризоторфином (штамм 916), Мизорином (ВАМ), Микофилом. Следует отметить, что самый высокий выход валовой энергии (ВЭ) с урожаем – 263,9 ГДж/га получен у козлятника восточного с. Гале при полиинокуляции смесью биопрепаратов на варианте «Шт. 916+Мизорин+ВАМ». Следует отметить, что у этого же сорта высокий показатель выхода ВЭ – 249,3 ГДж/га был и при бинарной инокуляции семян биопрепаратами «Шт. 916+ ВАМ».

Нами установлено, что количество обменной энергии находится в прямой зависимости от выхода валовой энергии, поэтому можно предположить, что стимулирующими микробными препаратами для увеличения выхода ОЭ являются те же вышеизложенные варианты по выходу ВЭ с единицы площади. Анализируя полученные нами результаты по агроэнергетической себестоимости от применения микробных препаратов для инокуляции семян при посеве козлятника восточного на старовозрастных травостоях 10 го и 11 го г.п., следует отметить, что самая низкая энергетическая себестоимость от 8,3 до 9,5 ГДж/т получена на варианте 7 со смешанной инокуляцией семян «Шт. 916+Мизорин+ВАМ», что подтверждают вышеизложенные показатели агроэнергетической эффективности.

Сравнивая биоэнергетический коэффициент старовозрастных травостоев козлятника восточного, в зависимости от применения биопрепаратов, выявлены сортовые различия. Самый высокий биоэнергетический коэффициент был в пределах от 1,7 до 2,2 на травостое с. Гале. Несколько ниже – от 1,6 до 2,0 – энергетический коэффициент был у растений козлятника восточного с. Надежда. На третьем месте по этому показателю был старовозрастной травостоем козлятника восточного с. Ялгинский, где он составлял от 1,4 до 2,0.

УДК 631.8.022.3: 635.64

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Кандидат биологических наук **Р.С. ГАМЗАЕВА**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: r.gamzaeva@yandex.ru)
196601, Россия, г. Санкт – Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: яровой ячмень, Эпин, Циркон

Рассмотрено влияние фиторегуляторов роста на физиолого-биохимические особенности формирования продуктивности ячменя. В статье приведены данные по влиянию фиторегуляторов Эпин и Циркон на энергию и скорость прорастания зерновок ячменя в три срока. Отмечено, что регуляторы роста оказывают стимулирующий эффект прорастания. Также в статье приводятся данные по влиянию фиторегуляторов на амилолитическую активность в ходе онтогенеза (фазы молочной спелости, восковой спелости и полной спелости). Результаты исследований по изучению амилолитической активности показали, что регуляторы роста увеличивают суммарную активность амилаз по сравнению контрольным вариантом в 1,5-2 раза. Изучение содержания хлорофилла в ходе онтогенеза (фазы кущения, колошения, молочной спелости и восковой спелости) показали увеличение данного показателя. Наибольшее количество хлорофилла было отмечено в варианте, где проводилась обработка регулятором роста Эпин. Следует отметить, что в фазу восковой спелости содержание хлорофилла снижалось у сорта Криничный. В ходе исследований выявлено положительное влияние использованных фиторегуляторов роста на элементы продуктивности.

УДК 632.954: 631.581

НОВЫЙ ГЕРБИЦИД КИЛЕО НА ОСНОВЕ ГЛИФОСАТА И 2,4-Д

Кандидат биологических наук **А.С. ГОЛУБЕВ**
(ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений»,
e-mail: golubev100@mail.ru)
Кандидат сельскохозяйственных наук **Т.А. МАХАНЬКОВА**
(ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений»,
e-mail: tam@iczg.ru)
196608, Россия, Санкт-Петербург, Пушкин, шоссе Подбельского, 3
Кандидат биологических наук **Н.В. СВИРИНА**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: n.svirina@gmail.com)
196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, дом 2

Ключевые слова: сорные растения, гербицид, пары, глифосат, 2,4-Д, синергизм

Опыты с гербицидом Килео (240 г/л глифосата кислоты в форме изопроламинной соли и 160 г/л 2,4-Д кислоты в форме 3-алкиламинопропилдиметиламинной соли) были проведены на паровых полях в Ленинградской и Ростовской областях, в Краснодарском и Ставропольском краях.

Работа проводилась в соответствии с «Методическими указаниями по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве». Подсчет сорняков проводили количественно-весовым методом.

Самая высокая эффективность гербицида Килео наблюдалась против *Ambrosia artemisiifolia* L. (снижение количества сорняков 93-99% к уровню контроля), *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip. (89-99%), *Xanthium californicum* Greene (95-100%), *Erysimum cheiranthoides* L. (94-100%), *Galeopsis speciosa* Mill. (94-100%), *Persicaria lapathifolia* (L.) Delarbre (88-100%), *Elytrigia repens* (L.) Nevski (92-100%) и *Setaria pumila* (Poir.) Roem. et Schult. (93-100%).

Менее чувствительны были *Chenopodium album* L. (81-92%) и *Amaranthus retroflexus* L. (84-96%).

Изучение чувствительности многолетних сорняков *Convolvulus arvensis* L. и *Sonchus arvensis* L. к гербициду Килео и эталону позволило обнаружить признаки синергетического эффекта действующих веществ в изучаемом препарате.

Результатом проведенных исследований также является рекомендация к использованию гербицида Килео, ВРК на паровых полях в норме применения 2 л/га против однолетних злаковых и двудольных сорняков и в нормах применения 3-4 л/га против однолетних и многолетних злаковых и двудольных сорняков. Опрыскивание сорняков следует проводить в период их активного роста – летом или осенью. Кроме того, следует учитывать ограничения в применении препарата, которые отражены в «Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации».

УДК 579.64:631.46

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДВУХ ТОВАРНЫХ ФОРМ ПРЕПАРАТА «РИЗОВЕРМ ТМ» НА ОСНОВЕ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ НА РАЗЛИЧНЫХ СОРТАХ КОРМОВОЙ СОИ

Кандидат сельскохозяйственных наук **Е.Д. ШИНКАРЕВИЧ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: mpk4668486@yandex.ru)
196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: соя, клубеньковые микроорганизмы, азотфиксация, содержание макроэлементов в растениях, вегетационный метод

Активное изучение азотфиксирующих микроорганизмов началось в Европе с интенсификацией сельского хозяйства еще в конце 19 – начале 20 века. Было замечено, что при посадке бобовых растений на новые поля, где раньше не росли, они сильно проигрывали в урожайности перед полями, где такие же бобовые растения выращивались долгое время, и этот факт не зависел от применения удобрений. Вторым значимым фактом было повышение урожайности последующей культуры после выращивания на полях бобовых растений.

Клубеньковые бактерии – непатогенные для человека микроорганизмы симбионты бобовых растений, отнесены к роду Rhizobiaceae. В естественных условиях они обитают в почве и специфических выростах «клубеньках» на корнях бобовых растений. Поселяясь на корнях растения, ризобиальные микроорганизмы вступают с растением во взаимовыгодные отношения – симбиоз.

Благодаря симбиозу растение обеспечивается питанием и защитой от окружающей среды микроорганизмов, а бактерия симбионт – потребляет азот воздуха, химически связывает его, «фиксирует» в минеральном виде – доступном для использования этих азотных соединений растением. Таким образом, оба участника этой кооперации получают большие преимущества перед своими конкурентами, бактерии – размножаются, а растение получает азотные удобрения, не доступные другим растениям.

Первым способом расселения ризобиальных бактерий была обработка полей и семян сухими размолотыми корешками растений вместе с окружающей их почвой. Затем были придуманы методы выделения бактерий из почвы, их выращивания в лабораториях и изучение. К настоящему времени уже расшифрованы гены этих бактерий и очень глубоко изучен молекулярный механизм симбиоза.

В статье приведены результаты эффективности двух товарных форм препарата «РИЗОВЕРМ ТМ» на основе азотфиксирующих микроорганизмов на различных сортах сои в условиях вегетационного опыта.

УДК 664.6

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ДОБАВЛЕНИЕМ ГРЕЧНЕВОЙ МУКИ

Кандидат технических наук **Р.А. ФЁДОРОВА**
(Санкт-Петербургский Университет ИТМО, e-mail: niferita@bk.ru)
196002, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, д.9
Кандидат технических наук **В.С. ВОЛКОВ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: vol_9795@yandex.ru)
196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2
Соискатель **В.Ю. НОВИКОВА**
(Санкт-Петербургский Университет ИТМО)
196002, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, д.9

Ключевые слова: гречиха, макароны, биостимулирующее действие

Рассмотрена технология производства макарон. Особое внимание уделено лечебно-профилактическому и биостимулирующему действию добавок в условиях воздействия на организм человека неблагоприятных факторов окружающей среды.

Поэтому за счёт выпуска изделий улучшенного качества и с повышенной энергетической и биологической ценностью можно эффективно осуществлять профилактику различных заболеваний с помощью витаминизированных добавок или смесей. В зависимости от вида добавляемого сырья производятся меры по предупреждению того или иного заболевания. Необходимо учитывать, что использование нетрадиционного сырья изменяет физиологические, химические и структурно-механические свойства, сроки хранения готовых изделий, воздействует на процесс варки.

Одним из видов нетрадиционного сырья для макаронных изделий является гречневая мука. Интерес к ней в последние годы повысился. Ее химический состав и другие характеристики хорошо изучены. Результаты исследований российских и зарубежных ученых показали высокую биологическую ценность гречневой муки и подтвердили возможность ее применения в функциональном питании. Гречку можно отнести к одним из лучших диетических продуктов. Гречневая крупа не является зерном и не имеет сродства с пшеницей, но ее используют похоже. Гречиха (*Fagopyrum esculentum*) входит в семейство горцевых, а не злаковых. Гречиха неприхотлива к почвам, поэтому ее выращивают без химических удобрений. Исходя из этого, гречиху можно смело назвать экологически чистым растением. При выращивании гречихи пестициды не применяются, потому что она сама борется с сорняками, не давая им развиваться. Генному модифицированию гречиху до сих пор не подвергали. В ходе исследований были проанализированы органолептические свойства вермишели и физико-химические показатели качества.

УДК 636.237.21:612.11]:636.087.8

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕЛОК ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ ЭРАМИН

Кандидат сельскохозяйственных наук **О.А. ВАГАПОВА**
(ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»,
e-mail: o.a.vag@mail.ru)
Аспирант **Е.А. ПАЩЕНКО**
(ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»,
e-mail: create1996@yandex.ru)
457100, г. Троицк, Челябинская обл., Гагарина, 13
Соискатель **С.Г. ЗЕРНИНА**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: zerro_svet@mail.ru)
196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: эритроциты, гемоглобин, общий белок, биологически активная добавка, Эрамин, рост, развитие

Сложившаяся в нашей стране структура потребления продуктов не отвечает медицинским нормативам, поэтому увеличение производства говядины является актуальной проблемой на сегодняшний день и цель наших исследований состоит в поиске резервов увеличения производства говядины, одним из которых является использование биологически активной добавки (БАД) Эрамин при выращивании молодняка. Для проведения исследований были подобраны группы телок чернопестрой породы по принципу аналогов. В возрасте шесть месяцев после применения БАД Эрамин содержание эритроцитов у телок 1-й опытной группы было выше на 21,8% по сравнению с контрольной группой ($P < 0,001$), во 2-й опытной разница с контрольной составила 17,6%, между 3-й опытной и контрольной – 14,35% ($P < 0,001$), показатели находились в пределах физиологической нормы. Уровень гемоглобина в 1-й опытной по сравнению с контрольной группой после применения БАД Эрамин в течение первого месяца был выше на 3,6% ($P < 0,05$), а по окончании молочного периода разница составила 2,4% ($P < 0,001$).

С возрастом повышается содержание общего белка в крови телок – с 75,0 г/л в контрольной группе в один месяц до 76,10 г/л ($P < 0,005$) в шесть месяцев. В контрольной группе общий белок повысился на 1,46%. В 1-й опытной группе произошло достоверное увеличение содержания общего белка на 5,6% ($P < 0,001$). В возрасте шесть месяцев количество γ -глобулинов максимальным было в 1-й опытной группе телок, получавших БАД Эрамин по 20 мг/кг живой массы, что подтверждает положительное влияние на защитные свойства белков крови этих животных.

Телки, получавшие дополнительно к основному рациону БАД Эрамин, имели более высокие показатели белкового состава, компонентов, обеспечивающих дыхательную функцию крови, что способствовало более интенсивному обмену веществ, их росту и развитию по сравнению со сверстницами контрольной группы.

УДК 636.08

ПОРОДНЫЙ СОСТАВ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА И ГОВЯДИНЫ

Доктор сельскохозяйственных наук **А.Ф. ШЕВХУЖЕВ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
biotech@spbgau.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, дом 2

Доктор сельскохозяйственных наук **М.Б. УЛИМБАШЕВ**
(ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет
им. В.М. Кокова», murat-ul@yandex.ru)

360030, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр. Ленина, д. 1в

Ключевые слова: производство, молоко, говядина, породный состав, Северный Кавказ

Представлено состояние производства молока и говядины на современном этапе и за отчетный период (2005–2015 гг.) в хозяйствах Российской Федерации и Северного Кавказа. По состоянию на 1 января 2016 года по сравнению с 2005 базовым годом как численность общего поголовья скота во всех категориях хозяйств страны, так и производство молока в них сократилось. Те же тенденции коснулись сельскохозяйственных предприятий Северо-Кавказского Федерального округа. Поголовье крупного рогатого скота в крупных, средних и малых сельхозорганизациях Северо-Кавказского федерального округа на 01.09.2015 г. составило 333,9 тыс. голов, в том числе по регионам: Республика Дагестан 135,3 тыс. голов, Республика Ингушетия – 1,8, Кабардино-Балкарская Республика – 30,9, Карачаево-Черкесская Республика – 22,9, РСО-Алания – 14,8, Чеченская Республика – 7,9, Ставропольский край – 120,3 тыс. голов. При этом следует отметить значительный рост поголовья крупного рогатого скота в крестьянских (фермерских) хозяйствах, где по сравнению с 2005 годом общая численность животных увеличилась на 1311,8 тыс. голов (140,8%),

при увеличении поголовья коров на 725,7 тыс. голов (175,6%) и производства молока – на 1054 млн. тонн (107,5%).

Породный состав мясного скота Северо–Кавказского Федерального округа состоит из 26668 пробонитированных голов крупного рогатого скота, из которых 977 голов приходится на абердин–ангусскую породу, 5367 – на герефордскую, 4733 – на казахскую белоголовую, 15129 – на калмыцкую и 482 головы – на лимузинскую породы.

УДК 636.393.9/57.32

БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС КОЗ ЗААНЕНСКОЙ ПОРОДЫ В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ БЕРЕМЕННОСТИ И ЕГО СВЯЗЬ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ РЕПРОДУКТИВНОЙ СПОСОБНОСТЬЮ

Кандидат биологических наук **В.Б. ЛЕЙБОВА**

(ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных», e-mail: leib1406@yandex.ru)

196601 Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Московское шоссе, д. 55А

Кандидат физико-математических наук **Л.М. МОГИЛЕВА**

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет», e-mail: mogilevalm@gmail.com)

199106, Россия, г. Санкт-Петербург, 21-я линия В. О., д. 2

Кандидат биологических наук **С.А. БРАГИНЕЦ**

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,

e-mail: genetikaspbgau@mail.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: козы, беременность, метаболизм, триглицериды, воспроизводительная способность

Метаболические процессы у высокоудойных коров в значительной степени модифицированы, что служит основной причиной различных нарушений репродуктивной функции. В то же время у высокопродуктивных молочных коз характер изменения обмена веществ и его влияние на воспроизводительную способность до сих пор не ясны. Целью данного исследования являлось изучение состояния обмена веществ молочных коз в период беременности, а также влияние обменных процессов позднего периода беременности на последующую репродуктивную способность. Метаболический статус у 15 коз в возрасте 3,5-4,5 года (среднегодовая молочная продуктивность 850-930 кг молока) оценивали трёхкратно: в первый триместр (18-45 день), второй триместр (51-90 день) и третий триместр (98-120) беременности. В сыворотке крови определяли активность аспартатаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), креатинкиназы (КК), гаммаглутамилтрансферазы (ГГТ), концентрацию глюкозы, общего белка, альбумина, креатинина, мочевины, холестерина, триглицеридов (ТГ). Сравнительный анализ показал снижение к третьему триместру беременности активности КК на 17,4% ($p<0,05$), ГГТ на 26,8 ($p<0,001$). Также уменьшилось содержание альбумина (на 8,5%, $p<0,05$), мочевины (на 18,8%, $p<0,05$) и глюкозы (на 12,7%, $p<0,05$). Напротив, концентрация ТГ выросла в последнем триместре беременности в 2,0 раза ($p<0,01$). После окота животные были плодотворно осеменены на 149-251 день. Обнаружена положительная связь между концентрацией ТГ в сыворотке крови коз в последнюю треть беременности (до стадии сухостоя) и сроком от окота до последующего плодотворного осеменения ($r=0,574$, $p<0,05$).

УДК 636.32/.38:612.118(470.68)

**БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ БАРАНЧИКОВ ПОРОДЫ ДОРПЕР
В ПЕРИОД АДАПТАЦИИ К ПРИРОДНО–КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ**Доктор сельскохозяйственных наук **В.А. ПОГОДАЕВ**(ФГБНУ «Всероссийский научно – исследовательский институт овцеводства и козоводства»,
e-mail: pogodaev_1954@mail.ru)

355000, Россия, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, д. 15

Доктор сельскохозяйственных наук **А.Н. АРИЛОВ**(ФГБНУ «Калмыцкий научно–исследовательский институт сельского хозяйства
имени М.Б. Нармаева», e-mail: gb_kniish@mail.ru)

358001, Россия, Республика Калмыкия, г. Элиста, проспект им. О.И. Городовикова, д. 5

Аспирант **Н.В. СЕРГЕЕВА**(ФГБНУ «Всероссийский научно – исследовательский институт овцеводства и козоводства»,
e-mail: sergeeva.rok@yandex.ru)

355000, Россия, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, д. 15

Ключевые слова: **баранчики, порода дорпер, адаптация, кровь, биохимические показатели крови, сыворотка крови**

Порода дорпер была выведена в Южной Африке в 30–е годы двадцатого столетия путем скрещивания местных персидских черноголовых и жирнохвостых овец с баранами породы дорсетхорн. Исследования проводили в ООО «Агрофирма Адучи» Республика Калмыкия в 2016 году. Целью данных исследований явилось изучение биохимических показателей крови баранчиков породы дорпер в процессе адаптации к новым природно–климатическим условиям. Объектом исследования служили баранчики породы дорпер, завезенные из Германии. Возраст баранчика № 377758 составлял 16 месяцев, а баранчика № 429512 – 10 месяцев.

В результате исследований было установлено, что общий белок у испытуемых животных содержится в крови в пределах допустимых значений и составляет 70,0 – 72,8 г/л, это указывает на отсутствие инфекционно–воспалительных процессов в организме. Содержание мочевины в крови составляет 6,59 и 6,33 моль/л, что свидетельствует о нормальном функционировании почек. Что касается креатинина, то его содержание в сыворотке крови баранчиков было несколько ниже физиологической нормы на 12–15 %. По нашему мнению, это можно объяснить тем, что животные проходят адаптацию к новым природно–климатическим условиям.

Холестерин у обоих животных находится в норме, однако у барана № 377758 этот показатель был на 0,46 моль/г выше, чем у барана № 429512. Это может быть обусловлено разницей в возрасте. Аспартатаминотрансфераза и аланинаминотрансфераза также находились в пределах нормального физиологического состояния, что говорит об отсутствии патологических состояний в функционировании печени и сердца животных.

В целом показатели крови баранов породы дорпер отличаются не существенно и соответствуют нормам, что свидетельствует о хорошем здоровье животных и об их относительно высоких адаптационных способностях в новых для них условиях внешней среды (в природно–климатических условиях Республики Калмыкия).

УДК 636.32/.38.032(470.55/.57)

**МЕЖПОРОДНЫЕ РАЗЛИЧИЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАТУРАЛЬНОЙ ОВЕЧЬЕЙ ШЕРСТИ, ПОЛУЧЕННОЙ ОТ БАРАНОВ–
ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ОСНОВНЫХ ПОРОД В ХОЗЯЙСТВАХ ЮЖНОГО УРАЛА**Доктор сельскохозяйственных наук **В.И. КОСИЛОВ**(ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»,
e-mail: kosilov_vi@bk.ru)

460014, Россия, Приволжский федеральный округ, Оренбургская область,
г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18

Кандидат сельскохозяйственных наук **Д.А. АНДРИЕНКО**
(ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»,
e-mail: demos84@mail.ru)

460014, Россия, Приволжский федеральный округ, Оренбургская область, г. Оренбург,
ул. Челюскинцев, д. 18

Доктор сельскохозяйственных наук **Ю.А. ЮЛДАШБАЕВ**
(ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет
-МСХА им. К.А. Тимирязева»,
e-mail: zoo@timacad.ru)

127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49

Ключевые слова: настриг оригинальной шерсти, выход мытого волокна, тонина шерсти, бараны–производители, южноуральская, алтайская, ставропольская и северокавказская мясо–шерстная порода

В статье приводятся данные и анализ таких важнейших экономическо–хозяйственных показателей производства шерстной продукции, как настриг оригинальной шерсти, выход мытого волокна и тонина шерсти, полученной от баранов–производителей южноуральской, алтайской, ставропольской и северокавказской мясо–шерстной пород в сельскохозяйственных организациях Южного Урала.

Наивысший настриг шерсти (в оригинале) отмечен в 5–летнем возрасте у баранов тонкорунных пород (южноуральская – 12,0±0,63 кг; алтайская – 11,71±0,30 кг; ставропольская – 10,36±0,28 кг) и в 4–летнем возрасте у баранов полутонкорунной северокавказской породы (11,10±0,45 кг).

При анализе показателей выхода чистой шерсти установлена тенденция его снижения с возрастом у баранов всех групп. Достаточно отметить, что в 14–месячном возрасте бараны тонкорунных пород достоверно уступали по величине изучаемого показателя сверстникам IV группы на 3,04–13,66%, а в 7 лет 2 мес. – на 3,22–7,81%.

Наблюдалась межпородная дифференциация по тонине шерсти. При этом более предпочтительной по этому показателю была шерсть, полученная при стрижке баранов ставропольской породы. Так, толщина шерстных волокон на бочке у них была меньше на 0,15–6,57 мкм (0,6–28,4%, P<0,01), спине – на 0,93–8,06 мкм (3,9–33,5%, P<0,05), ляжке – на 0,44–6,43 мкм (1,8–25,6%), чем у сверстников других пород.

Анализ полученных нами данных свидетельствует об уравнивании по тонине шерсти баранов всех пород. Так, разница в диаметре шерстных волокон у баранов южноуральской породы на боку и ляжке составляла 2,29 мкм (9,8%), алтайской – 1,56 мкм (6,5%), ставропольской – 1,2 мкм (5,2%), северокавказской мясо–шерстной – 3,86 мкм (13,0%).

Об уравнивании шерсти по тонине свидетельствует также и низкое значение коэффициента вариации (изменчивости) признака, величина которого во всех случаях была менее 10% и находилась в пределах 5,67–8,38%.

УДК 641.528

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Кандидат технических наук **В.П. ИВАНЕНКО**
(«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,
e-mail: vpi.vladimir@yandex.ru)

195251, Россия, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29

Доктор технических наук **В.В. ПЕЛЕНКО**
(Университет ИТМО, e-mail: pelenko@mail.ifmo.ru; pelenko1@rambler.ru)

Аспирант **И.И.УСМАНОВ**,
(Университет ИТМО, e-mail: ilhomusmanov@mail.ru
197101, Россия, Санкт-Петербург, Кронверкский проспект, 49

Ключевые слова: излучение, источник, интенсивность, энергия, поглощение, электроплита, конфорка, мясное сырье, поверхность, угол, расстояние, организм, воздействие, нормирование, повреждение, безопасность

В данной статье приводятся аналитические, а также собственные экспериментальные материалы об эксплуатационных характеристиках, в частности, о вредном воздействии теплового излучения нагретых поверхностей технологического оборудования для обработки пищевых продуктов на органы и системы человеческого организма. Отмечается, что особенно опасными для персонала являются открытые жарочные поверхности, представляющие собой мощные источники инфракрасного излучения (ИК - излучения). В выполненной работе указываются опасные для обслуживающего персонала диапазоны длин волн, объекты и характер повреждений, а также их пагубные последствия. Приводятся предельные нормативные параметры излучения с градацией по интенсивности допустимых суммарных потоков энергии с учетом длины волны, размера облучаемой поверхности тела человека, защитных свойств спецодежды, а также продолжительности воздействия. Отмечается, что плотность потока энергии, поглощаемой телом человека, зависит от угла расположения и температуры источника излучения, площади излучающей и поглощающей поверхности, от квадрата расстояния между излучателем и объектом поглощения. Приведены уравнения для расчета интенсивности облучения рабочего персонала с учетом площади излучающей поверхности, степени черноты облучаемых поверхностей, коэффициента облученности, а также качества защитных материалов. Акцентируется внимание на значительной погрешности при определении интенсивности инфракрасного излучения.

Приведены результаты исследований и получены собственные экспериментальные данные по определению реальной интенсивности ИК - излучения электрической конфорки (плиты ЭП-2) отечественного производства, широко используемой в цикле технологической обработки пищевых продуктов, в том числе мясного сырья. Даются характеристики используемой измерительной техники. Осуществлен качественный и количественный анализ полученных графических материалов. В процессе отдельных экспериментальных исследований авторами обнаружено неоднозначное влияние экранирующих покрытий, нанесенных на поверхность излучения на плотность потока энергии, поглощаемой объектом нагрева и организмом оператора. Внесены предложения по повышению безопасности труда при работе обслуживающего персонала с электроплитами.

УДК 639.311

КОМБИНИРОВАННАЯ БИОТЕХНИКА ВЫРАЩИВАНИЯ КАРПА КОИ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Кандидат биологических наук **Т.А. НЕЧАЕВА**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский аграрный университет»,
e-mail: tamara.73@list.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: японский карп кои, пруды, декоративные рыбы, рыбоводство, выживаемость

В связи с ростом спроса на декоративную рыбу карп кои получил широкое распространение во всем мире. Японский карп может быть самых разных расцветок: черной, желтой, оранжевой, красной, белой, синей, зеленой или даже пятнистой. В качестве стандарта приняты 14 окрасок кои. В зависимости от окраски различают разные породы карпов кои. Всего выделяют 16 групп пород, общее количество различных пород более 80. В настоящее время посадочный материал карпов кои пользуется все большим спросом в России, в том числе и в Северо-Западном регионе. Целью данного исследования было изучение комбинированной биотехники выращивания карпа кои в Ленинградской области на примере лаборатории ихтиологии Биологического научно-исследовательского института. Комбинированная биотехника выращивания предусматривает

подращивание молоди и зимовку рыб в бассейнах в закрытых павильонах, летнее выращивание осуществляется в прудах с использованием естественной кормовой базы. Летнее выращивание сеголеток карпа кои в прудах дает возможность получить хорошие результаты. При плотности посадки 25 тыс. шт./га выход рыбопосадочного материала составляет 70%, при сохранности годовиков после зимовки 85%. Это свидетельствует о хорошем качестве рыбопосадочного материала. Результаты работы позволяют рекомендовать применять при выращивании карпа кои в Ленинградской области определенные в ходе работы нормативы по отходу икры, личинок и сеголеток и по выходу на каждом этапе выращивания, а также нормативные показатели, характеризующие темп роста, физиологическое состояние молоди и ее готовность к зимовке. Это свидетельствует об эффективности комбинированной биотехники выращивания карпов в Ленинградской области.

УДК 634.56: 381.1

ФАРШ ИЗ МОРЕПРОДУКТОВ ПОВЫШЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ

Доктор технических наук **В.В. ШЕВЧЕНКО**

(ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет»,
e-mail: veravalerianovna.shevchenko@yandex.ru)

Кандидат технических наук **И.В. АСФОНДЬЯРОВА**

(ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет»,
e-mail: ririna25@mail.ru)

195251, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29

Кандидат технических наук **В.А. ДЕМЧЕНКО**

(ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий механики и оптики»,
e-mail: dem8484@gmail.com)

197101, Россия, г. Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49

Кандидат сельскохозяйственных наук **Н.Б. РЫБАЛОВА**

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: wba2009@mail.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: фарш, кальмар, технология, вторичное сырье, высокоминерализованная добавка (ВМД)

В статье показано, что формирование современного рынка продуктов питания, удовлетворяющих разнообразным запросам потребителей, невозможно без освоения и внедрения в переработку малоиспользуемых, но ценных в пищевом отношении видов рыбы и морских объектов промысла. При этом важно обеспечить производство продуктов не только безопасных и высокого качества, но и имеющих высокие потребительские свойства, в том числе и низкую себестоимость. Перспективным, но мало используемым перерабатывающей отраслью сырьем являются кальмары.

Основное промысловое значение в нашей стране имеет кальмар тихоокеанский, обладающий сравнительно высокими потребительскими свойствами, но получаемая из него продукция является дорогостоящей.

В статье обоснована возможность использования на пищевые цели низкокалорийное сырье из кальмара перуано-чилийского (*Dosidicus gigas*), с целью получения из него продукции повышенной биологической ценности в виде фарша.

Для этого использовали в виде обогащающей добавки вторичное сырье, полученное от разделки ценных в пищевом отношении видов рыб, в основном из семейства лососевых. Обогащающей добавкой в технологии производства нового вида фарша на основе сырья из перуано-чилийского кальмара явилась высокоминерализованная смесь, полученная из голов, хребтов и плавников лососевых рыб (ВМД), – богатый источник полиненасыщенных жирных кислот омега–3 и омега–6, и особенно таких, как эйкозопентаеновой и декозогесаеновой.

Внесение в рецептуру исследуемого фарша ВМД позволяет повысить его биологическую эффективность за счет дополнительного поступления полиненасыщенных жирных кислот,

биологическую ценность – за счет дополнительного источника незаменимых аминокислот и фосфолипидов.

Кроме того введение в фарш ВМД способствует оптимизации соотношения кальция и фосфора, что является особо важным в рациональном питании всех возрастных групп населения.

На основании органолептических, физико-химических, реологических и микробиологических исследований обосновано количество (20%) вносимой в фарш из перуано-чилийского кальмара ВМД.

Полученный комбинированный фарш из кальмара и ВМД является продукцией высокой биологической ценности и относится к продуктам функционального питания по доступной для населения цене.

УДК 637.56: 381.1

ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СОЛЕННЫХ РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ, ОБОГАЩЕННЫХ ФИТОКОМПОЗИТНОЙ ПОСОЛОЧНОЙ СМЕСЬЮ

Соискатель **Н.В. ВЕСЕЛОВ**

(ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий механики и оптики», e-mail: veselov.k@inbox.ru)

197101, Россия, г. Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49

Кандидат сельскохозяйственных наук **С.Л. САФРОНОВ**

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: safronovsl@list.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: фитоконкомпозит, инъектированный посол, функции качества соленой продукции

В представленной статье приведен анализ существующих традиционных способов посола рыбы и способов, обеспечивающих выпуск высококачественной соленой продукции в результате совершенствования и разработки новых технологических приемов в процессе производства соленой продукции. На основании литературных данных установлено, что существующие и вновь разработанные способы посола рыбы имеют определенные недостатки: и в первую очередь, наличие в готовой продукции химических консервантов, наносящих ущерб здоровью людей.

Для того, чтобы соленая рыбная продукция была безопасной, экологически чистой и обладала лечебно-профилактическими свойствами, авторами был разработан новый способ посола (инъектирование мышечной ткани солевым раствором, содержащим в своем составе растительные экстракты, обладающие антиоксидантными свойствами).

Для разработки методологии создания новых видов продуктов из рыб использовали метод развертывания функции качества (QFD – Quality Function Deployment), представляющий из себя технологию проектирования изделий и процессов, позволяющую преобразовывать пожелания потребителя в технические требования к изделиям и параметрам процесса их производства.

Наиболее сочетаемыми растительными компонентами с рыбной продукцией, по мнению опрошенных респондентов, явились рябина, брусника, калина и имбирь (корень).

Производство нового продукта осуществлялось способом посола деликатесных рыб, включающий первичную обработку рыбного сырья, его инъектирование тузлуком, содержащим функциональный композит, досаливание и отправку соленого полуфабриката на дальнейшие технологические операции.

В статье приведены данные о процентном введении растительных экстрактов в посолочную смесь в процессе посола и досаливания.

Отмечено, что в процессе холодильного хранения опытных образцов в сравнении с образцами традиционного посола (с химическими консервантами) рыба оставалась высокого качества до установленного срока хранения.

УДК 338.1

РАЗВИТИЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА АГРАРНОГО СЕКТОРА В КОНТЕКСТЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕГО КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ И УСТОЙЧИВОЙ ДИНАМИКИ

Доктор экономических наук, профессор. **М.В. МОСКАЛЕВ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: agro@spbgau.ru)
196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: **территориально-отраслевой потенциал, структура потенциала, региональные факторы и особенности**

Изучение процессов и механизмов реформирования субъектов аграрного сектора экономики и факторов, определяющих их дальнейшее устойчивое стратегическое развитие, является задачей чрезвычайно масштабной и сложной, поскольку здесь синхронно и параллельно должны решаться вопросы согласования и взаимодействия систем отраслевого и территориального управления, а также продовольственной безопасности на всех уровнях. Разработка новых подходов требует изучения тенденций и закономерностей в среде формирующихся и корректирующих свою деятельность территориально-отраслевых комплексах, а также теоретического переосмысления применявшихся ранее, весьма общих, положений и оценок в стратегическом управлении. Отсюда появляется объективная необходимость освоения эффективного управленческого инструментария, регулирующего процессы территориально-отраслевой организации производства, достаточного и устойчивого продовольственного обеспечения населения. Высокая актуальность и хозяйственная значимость проблемы послужили основанием для выбора темы настоящего исследования.

Изучение теоретико-методологических аспектов проблемы позволяют сделать вывод, что территории с относительно низким уровнем производственного потенциала (включая и трудовой) значительно сильнее снижают объемы производства на сельскохозяйственных предприятиях и одновременно имеют более низкие темпы производства в личных подсобных хозяйствах. Трудовой потенциал сельскохозяйственного производства на территориях с более низким уровнем развития производственного потенциала реализуется слабее, поскольку объективно имеет худшие характеристики. В связи с этим стартовые возможности (в том числе и в отношении трудового потенциала) реформирования и модернизации по различным территориям значительно дифференцируются. Это обстоятельство необходимо обязательно учитывать при разработке программ стратегического развития территориально-отраслевых комплексов, обеспечивающих продовольственную безопасность территорий.

УДК 658.8

**ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА И ОСВОЕНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ
МАРКЕТИНГОВЫХ СТРАТЕГИЙ**

Кандидат экономических наук, доцент **С.М. МОСКАЛЕВ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: agro@spbgau.ru)
196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: **маркетинговая стратегия, маркетинговое планирование, маркетинг-микс**

Маркетинговые стратегии давно стали неотъемлемой частью успешного бизнеса. Итоговой целью стратегии маркетинга всегда является увеличение продаж и наращивание конкурентного потенциала. Целью настоящего исследования является анализ многообразия маркетинговых стратегий, помогающий субъекту упростить их выбор в тот момент, когда его деятельность требует перемен, определяемых рыночной конъюнктурой. В ходе исследования применялись

информационно-аналитический метод, а также метод моделирования. Объектом исследования выступает информационное маркетинговое поле развивающихся отечественных рынков.

Маркетинговые стратегии могут различаться в зависимости от конкретной ситуации, в которой находится каждый хозяйствующий субъект. В связи с этим необходимо рассмотреть отдельные классификации, в которые входят как основные или наиболее общие стратегии, так и выделенные по определённым признакам и характеристикам.

В статье выделены следующие виды классификаций: базовые маркетинговые стратегии; концепции и стратегии раннего маркетинга; концепции корпоративной стратегии; «родовые стратегии» Портера; стратегии инноваций; стратегии роста.

В зависимости от положения компании на рынке и сложившейся рыночной ситуации руководство фирмы и менеджеры по маркетингу отдают предпочтения тем или иным маркетинговым стратегиям, основой которых становится детальный маркетинговый план и эффективное применение маркетингового комплекса.

Разработка стратегии включает в себя новые и адаптированные продукты, услуги, а также усовершенствованные возможности маркетингового комплекса. Реализация стратегий позволяет более гармонично сочетать в себе все маркетинговые задачи в едином комплексном решении устойчивого развития хозяйствующего субъекта, а также достичь должного уровня конкурентоспособности и занять необходимую долю рынка.

УДК 330.341

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ МЕНТАЛЬНОСТЬ И МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЗОНАНСНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЭКОНОМИКЕ

Доктор экономических наук **Н.П. ИЛЬИН**

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: ilnik10@hotmail.com)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: **добротность, отзывчивость, обратная связь, самоорганизация**

Проведение адекватного анализа складывающейся ситуации, формирование обоснованных прогнозных оценок и разработка эффективных управляющих воздействий в экономических системах невозможны без учета эффекта самоорганизации. Процесс самоорганизации в таких системах базируется на своеобразных резонансных процессах, которые связаны с «человеческим фактором», национальной экономической ментальностью и определяются уровнем реализации экономических интересов всех участников рыночного процесса. В процессе исследования выявлены базовые черты российской экономической ментальности, введено понятие добротности экономической системы как степени отзывчивости на правила установления доли дохода каждому бизнес-партнеру, что выражается в виде своеобразного резонансного процесса. Разработаны предложения по совершенствованию экономических систем на основе использования основных черт национального экономического менталитета. Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что на величину добротности российской экономической системы наиболее существенное влияние оказывают следующие элементы национальной экономической ментальности: мобилизационный стиль работы; довольствование малым; готовность к невзгодам; восприимчивость к манипуляционным воздействиям; обожествление власти и «начальства». В международном разделении труда наша страна должна выполнять функции, созвучные ее ментальности. В этом случае может возникнуть эффект синергизма в результате резонанса внутренних ментальных интересов и выполняемых функций. Такой функцией в мировом разделении труда для России должна стать изобретательская, творческая деятельность. Драйвером роста для России, имеющей давнюю традицию аграрного развития, может стать процесс производства на огромных пространствах покинутых территорий экологически чистой и безопасной для здоровья человека продукции, востребованной во всем мире. Проведенное исследование показало, что выход из кризисного положения в экономике и выход на траекторию эффективного развития возможен только при изменении экономической политики в стране на основе учета базовых характеристик экономической ментальности населения в контексте общего тренда развития мировой экономической системы.

УДК 338.46

ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА В СФЕРЕ УСЛУГ

Кандидат экономических наук **Г.И. САДЫКОВА**
(Институт экономики и торговли Таджикского государственного
университета коммерции г.Худжанда Республика Таджикистан,
e-mail: sadikova.gavhar@mail.ru)
Соискатель **А.И. КОМАРОВА**
(Институт экономики и торговли Таджикского государственного
университета коммерции г.Худжанда Республика Таджикистан,
e-mail: g_borisovna@mail.ru)

Ключевые слова: сфера, сервис, инновации, инновационный менеджмент, классификация услуг, промышленная индустрия, междисциплинарный анализ

Статья посвящена анализу особенностей инновационного управления на предприятиях сферы услуг. Рассмотрены сущность и классификация услуг. Автором изучены особенности инноваций в организациях сервиса, обоснована необходимость внедрения инновационного менеджмента. Проанализированы основные проблемы, возникающие при организации инновационного менеджмента в сфере услуг.

Сфера услуг в последние десятилетия завоевывает лидирующие позиции в мировой экономике. Для многих стран данный сектор характеризуется увеличением объемов производства, доходов от деятельности, возрастанием рабочих мест. По данным Всемирного банка, сфера услуг составляет приблизительно 70% от мирового ВВП. Более того, доля сервисной индустрии в ВВП практически всех стран Западной Европы и Северной Америки, а также некоторых стран Южной Азии составляет более 50%. Таким образом, масштаб и сложность услуг значительно возросли. Высокое давление со стороны конкурентов стимулирует организации к предоставлению услуг более эффективными, продуктивными методами.

Инновационный менеджмент в сфере услуг существенно отличается от инновационного менеджмента в сфере производства. Такие особенности, как отсутствие должного регулирования со стороны законодательства, неоднородность услуг, недостаток финансирования и другие, приводят к высокой степени сложности организации инновационного менеджмента и требуют новых подходов к его осуществлению.

УДК 681.306

**МАТРИЧНАЯ МОДЕЛЬ
МУЛЬТИРЕСУРСНОГО БАЛАНСА НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ**

Доктор экономических наук **П.П. ПАСТЕРНАК**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: pavel.pasternak@gmail.com)
Кандидат экономических наук **Г.Г. БУЛГАКОВА**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: bulgakova1@mail.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: матрица, материальные, информационные, природные, трудовые ресурсы, модель стоимостного мультиресурсного баланса

В статье представлена матричная модель стоимостного мультиресурсного баланса национальной экономики, с использованием которой представляется возможным в отличие от известной модели межотраслевого баланса, предложенного В.В.Леонтьевым, системно сбалансировать не только производство, использование и воспроизводство продукции материальной сферы, но и продукции информационной, природной, трудовой сфер. Определена система

показателей стоимостного мультиресурсного баланса, косвенное выражение связи между его показателями, структура данного баланса в табличной форме. В общем виде определено поэтапное формирование мультиресурсного стоимостного баланса, позволяющее обеспечить единство материально-вещественных и стоимостных пропорций в экономике. Осуществлено построение числовой модели стоимостного мультиресурсного баланса национальной экономики на основе предварительного системного расчета его показателей. Результативные показатели этого расчета корреспондируют с показателями натурального мультиресурсного баланса, содержатся в строках мультиресурсного стоимостного баланса, отражая производство, использование и воспроизводство продукции ресурсов материальной, информационной, природной и трудовой сфер. По столбцам числовой модели стоимостного баланса отражается стоимостной состав продукции и ресурсов этих сфер (постоянный и переменный капитал, а также чистый доход). В работе определена система основных расчетов по стоимостному мультиресурсному балансу национальной экономики. Кроме того, рассмотрено и проиллюстрировано на условном примере построение данного баланса. Статическая матричная модель мультиресурсного баланса национальной экономики может быть использована при разработке динамической модели данного баланса, в том числе и в недетерминированной постановке.

УДК 33.330.46

ОСОБЕННОСТИ РЕШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТРАНСПОРТНЫХ ЗАДАЧ РАЗМЕЩЕНИЯ С НЕЛИНЕЙНОЙ МИНИМИЗИРУЮЩЕЙ ФУНКЦИЕЙ ЗАТРАТ

Соискатель **А.Н. МАНИЛОВ**

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: manilov_alex@mail.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: модель размещения, оптимум, линейное программирование, функция затрат

В статье рассмотрены решения задач размещения с нелинейной функцией затрат на производство. От обычных задач математического программирования задачи размещения отличаются особым видом функций затрат на производство. Эта целевая функция, как правило, является нелинейной, и решение задачи размещения требует учета определенных особенностей, которые рассмотрены в статье.

При решении нелинейных задач поиск каждого локального оптимума представляет достаточно сложную проблему, решаемую, например, градиентными методами. Поэтому во всех случаях нелинейность устраняют. Для этого используют два пути: вариантную постановку задачи и аппроксимацию нелинейной функции затрат кусочно-линейной функцией. В статье рассматривается второй путь решения задачи.

При условии, что варианты развития предприятий заданы дискретно, решение задачи сводится к последовательному просчету задач типа транспортной для каждого допустимого набора мощностей всех предприятий – по одной задаче для каждого набора. Если транспортная задача является закрытой, то величина производственно-транспортных затрат по варианту размещения определяется величиной функционала оптимального плана транспортной задачи. В противном случае, т.е. если допустима значительная недогрузка номинальных мощностей, величина производственно-транспортных издержек по варианту определяется путем суммирования двух величин, из которых первая – суммарные затраты на ввод производственных мощностей, а вторая – результат решения транспортной задачи с производственно-транспортными показателями связи.

Общее количество допустимых вариантов размещения для такой задачи очень велик. Для уменьшения объема расчетов могут быть использованы два пути. Первый из них – «итеративный подход» – использует приближенную процедуру, напоминающую процедуру решения задач линейного программирования. Ее достоинством является весьма быстрая сходимость. Результат решения – некоторый оптимальный план размещения.

Второй путь решения задачи – использование комбинаторных переборов при использовании ряда точных и приближенных методов для сокращения количества просматриваемых вариантов.

Комбинаторный подход обычно связан со значительным объемом расчетов. Достоинством этого алгоритма является получение не одного, а серии лучших вариантов размещения.

УДК 631.3/633.1

СЕМЕНОВОДСТВО КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА

Доктор сельскохозяйственных наук **А.М. СПИРИДОНОВ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: anatoij-spiridonov@yandex.ru)
196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2
Кандидат экономических наук **П.Г. НИКОЛЕНКО**
(Филиал ГБОУ ВО «Нижегородский инженерно-экономический университет»,
e-mail: polinanikolenko59@mail.ru)

Ключевые слова: семеноводство, сорт, селекционный процесс, сортосмена, сортообновление, зерновые культуры

Решение проблем импортозамещения при возделывании зерновых культур является сложной задачей современного сельскохозяйственного производства. В статье рассматриваются аспекты повышения эффективности семеноводства зерновых и зернобобовых культур в рамках решения проблемы замещения импортных сортов отечественными. Приведён анализ статистических данных Госреестра селекционных достижений МСХ РФ по районированию отечественных сортов зерновых культур в динамике за последние годы. На основе анализа раскрываются пути повышения результативности селекционного процесса и семеноводства на всех его этапах и предлагаются конкретные шаги по решению существующих проблем постепенного замещения импортных сортов отечественными и существенному повышению экономической эффективности селекционно-семеноводческой работы. Каждое звено селекционного процесса, начиная с выбора методов селекции и заканчивая оформлением прав на выведенный сорт, определяет эффективность дальнейшей судьбы сорта в производстве. Семеноводство отечественных сортов зерновых культур должно способствовать приоритетному выбору производителя. Для оптимизации семеноводческой работы по зерновым культурам в стране нужны не только директивы, но и конкретное финансовое обеспечение работ. Чётко работающий механизм селекционно-семеноводческой работы предопределяет гарантированный экономический эффект той или иной сельскохозяйственной культуры.

УДК 349.4:349.6

ОСНОВА РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗОПАСНОЙ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ В СТРАНАХ ЕАЭС: ПРАВОВЫЕ ПРИНЦИПЫ

Соискатель **М.В. ФЕДОРОВ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: ajax8800@mail.ru)
Соискатель **А.В. ТЕРЕНТЬЕВ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: ajax8800@mail.ru)
Соискатель **А.С. СОЛОВЬЁВА**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: ajax8800@mail.ru)
196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: правовое регулирование, продовольственное сырье, сельское хозяйство, пищевая продукция, продовольственная безопасность

От рождения за человеком закрепляется ряд прав, которые способствуют его внутреннему развитию и формированию как личности, а также способствуют его функционированию как важного звена общества.

Рассматривая вопрос о правах человека, необходимо отталкиваться от Всеобщей декларации прав человека (далее Декларация), принятой в 1948 году на одной из первых сессий Генеральной Ассамблеи новой Организации Объединенных Наций (далее ООН), в которой закреплены основные права человека.

В статье подчеркивается необходимость законодательного закрепления принципов, направленных на обеспечение безопасности продуктов питания. В законодательных актах ЕАЭС на сегодняшний момент ни один из принципов не был отражен, что, по-нашему мнению, создает предпосылки для возникновения пробелов.

Производство безопасной пищевой продукции и сырья является приоритетной целью для любого государства.

Следует отметить, что ни одно из государств ЕАЭС не имеет полноценной внутренней законодательной базы в области обеспечения безопасности производства пищевых продуктов. Причиной этому является отсутствие необходимости внутреннего производства ряда продуктов питания, с экономической точки зрения некоторые продукты актуальнее импортировать, поскольку само производство нерентабельно. Причиной нерентабельности стали нехватка квалифицированных кадров, отсутствие технологий переработки и хранения пищевой продукции.

Пищевые продукты не должны оказывать токсичное, канцерогенное, мутагенное или иное неблагоприятное действие на организм человека. Законодательное закрепление основных принципов в области безопасности производства и потребления продуктов питания является актуальным, поскольку безопасность производства пищевой продукции оказывает прямое влияние на жизнедеятельность человека.

УДК 331.108.4

ГАРМОНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ КАК ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА И РОСТА ЭКОНОМИКИ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

Кандидат экономических наук **М.В. ВАТАГИНА**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»),
e-mail: agro_pushkin@mail.ru)

Доктор сельскохозяйственных наук **А.М. СПИРИДОНОВ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»),
e-mail: anatolij-spiridonov@yandex.ru)

Кандидат технических наук **А.Н. СТЕПАНОВ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»),
e-mail: st-lndr@mail.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: профессиональные стандарты, образовательные стандарты, национальная система профессиональных стандартов, рынки труда и образовательных услуг, дополнительные профессиональные программы

В связи с вводом в действие системы профессиональных стандартов (ПС) на территории России, хозяйствующим субъектам и образовательным учреждениям необходимо освоить эффективные механизмы внедрения ПС. В статье показаны пути повышения эффективности кадровой политики предприятия при внедрении профессиональных стандартов (ПС) и планомерной их адаптации с образовательными стандартами (ОС), что отвечает требованиям современного многопрофильного агропромышленного комплекса. Отражены особенности профессиональных стандартов по основным профильным специальностям АПК и возможности наиболее рационального

применения их в работе по повышению эффективности деятельности предприятий путём наращивания кадрового потенциала.

Гармонизация образовательных и профессиональных стандартов является назревшей проблемой современного высшего и дополнительного профессионального образования. Дальнейшее совершенствование нормативно-правовой базы гармонизации и освоения профессиональных стандартов, несомненно, приведёт к повышению эффективности кадрового потенциала АПК. Целенаправленная грамотная кадровая политика непрерывного и поэтапного формирования высококвалифицированного специалиста аграрного профиля позволит существенно и позитивно повлиять на экономику отрасли.

УДК 338.242.2

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ

Кандидат экономических наук **П.А. КОНЕВ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»),
e-mail: paw.konew@yandex.ru
196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: цель управления, система, аграрная политика, профессиональная подготовка, конкурентоспособность, кадровое обеспечение, маркетинг

В статье проводится анализ кадровых аспектов управления, концепции, принципов управления кадрами применительно к предприятиям агропромышленного комплекса, совершенствования подготовки кадров для сферы аграрного производства, анализируются условия гармоничного взаимодействия предприятия с внутренней и внешней средой. Отмечено, что состояние кадровой обеспеченности аграрного сектора экономики страны в сельскохозяйственных организациях в целом по Российской Федерации показывает, что за последние 15 лет наблюдается тенденция резкого снижения (практически в 2 раза) среднегодовой численности руководителей и специалистов отраслевой направленности. Целью исследования является конкурентоспособность управленческого персонала организаций сельскохозяйственного профиля на основе изучения показателей численности, структуры персонала сельскохозяйственных организаций, возможностей привлечения в отрасль молодых специалистов, а также выявления факторов, оказывающих негативное влияние на численность и структуру персонала сельскохозяйственных организаций. Проведенный анализ кадровых ресурсов и их состояние в аграрном секторе экономики показывает, что в сельскохозяйственных организациях в 2015 году было занято 366,9 тыс. руководителей, специалистов, что составляет 75% от требуемого количества. Изучение показателей ведомственного наблюдения в целом по стране за прошедшие 15 лет позволяют выявить тенденцию резкого снижения количества отраслевых руководителей, специалистов. Как направления решения обозначенной проблемы рассматриваются механизмы перемещения подготовленных кадров к рабочим местам. Поэтому вузами должны создаваться структуры ответственные, прежде всего, за взаимодействие с работодателями, создание кластеров непрерывного образования (школа-техникум-вуз-предприятие); повышение роли обучения со значительным усилением практико-ориентированных интерактивных форм, увеличение периодов прохождения практики в производственных организациях; в системе высшего образования – составлять прогнозные расчеты по всем направлениям подготовки, которые востребованы в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

УДК 631.1(470.23)

**ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Кандидат педагогических наук **А.А. КАГАНОВИЧ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»),
e-mail: sly-fx@bk.ru
196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: геоинформация, геоинформационные технологии, прогнозирование, территориальное планирование, территориальная устойчивость, системность, кластер, диверсификация

В статье рассматривается проблема территориального планирования, ее актуальность, цели и методы решения. Большое внимание уделено практическому применению геоинформационных систем при стратегическом планировании территории. Определены цели, задачи геоинформационных систем в данной области, эффективность их использования. Рассмотрены вопросы управления территорией региона, которое существенно зависит от качественного комплексного анализа разнородной информации, выстроенной на единой геопространственной основе, получаемой в том числе в результате аэрокосмического дистанционного зондирования территории. Показано, что выработку вариантов наиболее эффективных управленческих решений необходимо производить при помощи, построенной и динамичной геоинформационной территориальной модели. Доказано, что разработка такой модели представляет собой актуальную задачу, научная новизна которой состоит в применении объектно-ориентированных баз геопространственных данных в предметных базах знаний по отраслям, что существенно повышает эффективность процесса поддержки принятия решений по управлению территорией региона.

Особенностью применения ГИС в управлении территориальной устойчивостью является то, что сам процесс ГИС-управления реализуется на основе импортозамещающего программного ядра отечественной разработки с высоким уровнем защищенности информационных ресурсов и потенциалом масштабирования. Программное ядро геоинформационной аналитической системы не уступает, а по многим показателям и превосходит функциональные возможности подобных наиболее распространенных программных пакетов ГИС.

Программное ядро ГИС может лечь в основу создания единой межведомственной автоматизированной системы землеустроительного проектирования, территориального планирования и землепользования. Автоматизированная система землеустроительного проектирования может быть интегрирована с пакетом прикладных программ на выполнение первоочередных видов землеустроительных и смежных работ на территории Российской Федерации на основе единой методологии и политики в области землеустройства и рационального землепользования.

Наряду с встроенными модулями визуализации пространственных данных, программное ядро ГИС может быть дополнено различными аналитическими программными модулями и экспертными системами для математического моделирования и анализа экономических и экологических явлений и процессов.

УДК 636.03

**МЯСНОЙ ПОДКОМПЛЕКС СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Доктор сельскохозяйственных наук **М.Ф. СМЕРНОВА**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»)
196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Кандидат экономических наук **В.В. СМЕРНОВА**
(ФГБНУ «Северо-Западный научно-исследовательский институт экономики
и организации сельского хозяйства», e-mail: smirnova_vik@mail.ru)
196608, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, ш. Подбельского, д.7

Ключевые слова: производство мяса, инвестиции, государственная поддержка

В статье представлен анализ развития мясного подкомплекса Северо-Запада России, в котором отмечено, что рост производства мяса в регионе недостаточен для достижения самообеспеченности. В 2015 г. в СЗ ФО России произведено 42,9 кг мяса на душу населения, в РФ – 64,3 кг, потреблено – 74 кг (в среднем по стране). Обеспеченность населения региона мясом составляет 58% за счет собственного производства.

В Северо-Западном регионе производство мяса сосредоточено в сельскохозяйственных предприятиях. В 2016 г. в структуре производства мяса в СЗ ФО сельскохозяйственные организации занимали 94,4% (по России – 72,8%). В активно развивающихся странах доля сельскохозяйственных организаций в общем объеме производства составляет: птицеводство – 99,4%, свиноводство – 96,4%.

Показатели продуктивности животных в СЗ ФО выше, чем в России: по приросту живой массы молодняка на 7-13,9%, выходу молодняка на 100 маток – 3,2-16,7%, но ниже показатели по средней живой массе скота, реализуемого на мясо (90,4-96,6%).

В настоящее время имеются факторы, которые сдерживают развитие подотрасли. В связи с этим использование мероприятий по ликвидации или уменьшению влияния негативных факторов окажет положительный эффект на производство мяса. Проведенный анализ показал, что для успешного развития мясного подкомплекса в регионе необходима доступность к кредитам всем собственникам, требуются отраслевые дотации на инновационные технологии.

УДК 338

БУТСТРЭПИНГ: ПОИСК ЛУЧШЕГО ПУТИ

Доктор экономических наук **Н.Т. ИСРАФИЛОВ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: nti2009@yandex.ru)
196601, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2,

Ключевые слова: малый бизнес, свое дело, организация, бизнес-идея, бутстрэппинг, субсидии

Раскрываются четыре основных пути организации и развития малого бизнеса при очень незначительном финансировании извне или при полном его отсутствии, то есть бутстрэппинг предполагает минимизацию затрат на создание своего дела (бизнеса).

Первый путь: обратиться в структуры поддержки предпринимательства за содействием в использовании различных государственных специальных программ поддержки малого бизнеса. Второй путь: начать с нуля самостоятельно развитие и становление бизнеса, основанного на собственной идее. Третий путь: покупка готового (существующего) бизнеса или тактика разделенной ответственности. И четвертый путь: организация собственного бизнеса с использованием торговой марки и технологии известной продвинутой компании или, другими словами, использования франчайзинга, предусматривающего покупку франшизы (договор или соглашение) между известной крупной продвинутой компанией и малым бизнесом. То есть, по существу, франшиза является арендой определенного бренда или торговой марки, приобретает право пользоваться всеми её наработками, технологиями, репутацией для получения собственной выгоды в виде прибыли. Франчайзинг является самым процессом покупки франшизы, определенное соглашение между сторонами договора. Проще говоря, франшиза является объектом франчайзинга. Раскрываются преимущества и недостатки каждого варианта организации и развития малого бизнеса с предоставлением возможности нашему читателю выбора наиболее приемлемого для него пути.

УДК 330.4

**ТЕОРИЯ ИГР КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ
СУБЪЕКТОВ РЫНКА СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА**

Кандидат экономических наук, доцент **И.В. БЕЛИНСКАЯ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: belinska@yandex.ru),

196601, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Кандидат экономических наук, доцент **А.В. ЧАЙКОВСКАЯ**
(ЧОУ ВО «Балтийская академия туризма и предпринимательства»,
e-mail sasha_chaikovska@list.ru)

197110, Санкт-Петербург, улица Петрозаводская, дом 13, лит. А

Ключевые слова: **антагонистическая игра, сельский туризм, туристический пакет, повышение конкурентоспособности**

Становление и эффективное развитие туризма в области сельского предпринимательства находится в прямой зависимости от использования управленческих методов и подходов, имеющих широкое распространение во всех сферах туристического бизнеса. Таким проверенным средством создания успешной стратегии развития выступает методология линейного программирования. На ее основе предприятия туристской отрасли могут планировать и реализовывать успешные финансовые решения, направленные на повышение их конкурентоспособности и коммерческой стабильности. В представленной статье рассматриваются вопросы применения методов линейного программирования в целях выработки наиболее оптимальной продуктовой стратегии развития объектов сельского туризма. При этом особенностью формирования стратегии является учет параметров динамичности внешней экономической среды, а также компонентов внутренней структуры, определяющих возможности и направления использования производственных ресурсов. В рамках методологии линейного программирования важное место занимает теория игр, являющаяся инструментом динамического моделирования экономических взаимоотношений участников рынка сельского туризма. На ее основе становится возможным прогнозирование возможных действий контрагентов туристского предприятия, потенциальных и реальных потребителей их услуг, субъектов государственного регулирования. Кроме того, теория игр предоставляет широкие возможности для анализа, оценки и последующего прогнозирования элементов неопределенности внешней среды. Учет факторов, определяющих внешние параметры динамичной экономической системы, влияет на формирование ценовой и продуктовой стратегии туристского предприятия и выбор наиболее успешных с финансовой точки зрения комбинаций предоставляемых туристских продуктов. Возможности для подобного исследования предоставляет «матрица рисков» формирования конкурентоспособной позиции туристского предприятия. С ее помощью становится возможным выбрать ту стратегическую модель развития, которая позволит с наименьшим рисковым показателем получить наибольший финансовый результат как в краткосрочной, так и в длительной перспективе. В представленной статье указаны основные направления использования теории игр в управленческой практике применительно к туристским предприятиям, специализирующимся на оказании услуг сельского туризма.

УДК 65.011.8

**АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ ПРОГРАММ ОБУЧЕНИЯ ВУЗОВ АГРАРНОГО ПРОФИЛЯ
И ОСОБЕННОСТЕЙ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕГИОНОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО
ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Соискатель **С.А. ТИМОШЕНКО**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: svet_timoshenko@mail.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: характеристика СЗФО, анализ развития приоритетных направлений развития регионов, структура образовательных программ вузов аграрного профиля

Важной проблемой современности является формирование эффективной инновационной структуры. Она дает импульс для внедрения передовых достижений науки и техники, обеспечивает развитие конкурентных преимуществ организаций, отраслей и регионов. На сегодняшний день невозможно развитие экономики в традиционном направлении, необходимо создание инновационного кластера, ядром которого являются научно-исследовательские работы и научно-образовательная деятельность вузов. Эффективность данной системы целиком будет зависеть от полноты взаимодействия таких сфер, как наука, образование и производство.

В России на протяжении многих лет происходит процесс реформирования ранее выстроенной системы «образование-трудоустройство». На данный момент она не просто устарела, но и потеряла свою логичность. Процесс этот усиливается с каждым годом и является причиной нехватки профессиональных, востребованных специалистов на рынке труда.

В данной статье проведен анализ взаимосвязи образовательных программ аграрных вузов СЗФО и особенностей сельского хозяйства этого региона. Для этого было проведено изучение специфики природно-климатических особенностей региона, определены реперные точки сельского хозяйства, рассмотрен состав аграрных вузов в Российской Федерации. Также представлен состав образовательных программ в аграрных вузах СЗФО и распределение контингента студентов с показателями их дальнейшего трудоустройства, что помогло установить соответствие представленных образовательных программ требованиям специфики региона и определить вуз, в котором показатель трудоустроенности выпускников оказался выше, чем в других вузах. Данный показатель является субъективным, так как в вузах не ведется учет выпускников, которые трудоустраиваются по той специальности, которую освоили в процессе образования. Это определяет потребность в создании на базе аграрных вузов структур, которые будут контролировать и вести учет количества выпускников, оставшихся в сельскохозяйственной отрасли.

По результатам проведенного анализа определен комплекс мер, направленных на формирование эффективного кадрового потенциала и обеспечения рынка труда востребованными специалистами.

УДК 316.4.06

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ РЕШЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СТАРЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ И РАЗРЫВА МЕЖПОКОЛЕННЫХ СВЯЗЕЙ

Кандидат экономических наук **М.В. КАНАВЦЕВ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: pr@center-si.com)

Кандидат экономических наук **А.Л. ПОПОВА**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: prepais@mail.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе д. 2

Ключевые слова: управление, социальная демография, социальные проекты, человеческие ресурсы

Целенаправленно осуществляемые проекты, имеющие поколенную ориентацию, необходимы в современном обществе, так как традиционные формы организации межпоколенных взаимодействий, такие как «многопоколенная семья» или «соседство», постепенно утрачивают силу. Начиная с конца XX века во многих странах мира реализуются многочисленные «проекты поколений». Основными инициаторами данных проектов выступают: политические партии, благотворительные организации, религиозные организации и общины, инициативные группы граждан, что свидетельствует об их многоплановости и социальной значимости.

В статье рассматривается опыт реализации проектов поколений в странах, различающихся социально-демографическими и политическими условиями. Рассматриваются варианты реализации

основных форматов проектов поколений на примерах различных стран. Делается вывод о том, что примеры проектов сотрудничества крайних поколений, различаясь форматами, сходны своей основной идеей: все они направлены, в первую очередь, на усиление социальной роли представителей старшего поколения.

Обосновываются основные принципы эффективной реализации проектов поколений и на основании обзора международного опыта решения социально-демографических проблем демографического старения населения делается ряд выводов, среди которых: целесообразность своевременного принятия законов, обеспечивающих, с одной стороны, социальную интеграцию пожилых людей, с другой – защищающих их право на заслуженный отдых; необходимость на государственном уровне разработать комплекс мероприятий, направленных на поддержку максимально полной передачи опыта старших поколений молодым специалистам; необходимость привлечения значительных человеческих и материальных ресурсов, государства и крупных общественных организаций; воспитание молодёжи в рамках проектов межпоколенного сотрудничества; реализация проектов сотрудничества крайних поколений на уровне отдельных личностей должна проходить неформально.

УДК 336.57

НЕКОТОРЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ПЕНСИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Соискатель **М.З. АБДУРАХМАНОВА**

(Институт экономики и торговли Таджикского государственного университета коммерции
г. Худжанда Республики Таджикистан,
e-mail: mukaddam81@gmail.com)

Ключевые слова: пенсионное обеспечение, прожиточный минимум, потребительская корзина, среднемесячная зарплата, среднемесячная пенсия, стоимость набора продуктов питания

В статье рассмотрены некоторые проблемы пенсионного обеспечения, касающиеся уровня среднемесячной суммы пенсии и среднемесячной зарплаты. Также произведены расчеты стоимости набора продуктов питания при помощи установленной нормы физиологического потребления. Кроме того, приведена диаграмма соотношения среднемесячной зарплаты и среднемесячной пенсии. С целью установления достаточности пенсии произведен расчет процентного соотношения среднемесячной пенсии к стоимости набора продуктов питания на душу населения за 2010-2014 гг. в Республике Таджикистан.

Правительство Республики Таджикистан принимает неотложные меры в решении проблем социального обеспечения. В частности, с целью расширения Программы по реформированию пенсионной системы Правительством РТ разработано много стратегических документов. В частности, приняты: Национальная стратегия развития Республики Таджикистан на период до 2015 года, изданное в Душанбе. Проект по укреплению системы социальной защиты, изданное в городе Душанбе в 2015 г., Закон РТ «О прожиточном минимуме», принятый 19 мая 2009 г № 521 и т.д.

Предполагается, что практическая реализация отмеченных нормативно-правовых актов по улучшению качества жизни населения страны вносит несомненно большой вклад в благополучие пенсионеров.

УДК 631.111

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ГУБЕРНСКИХ И УЕЗДНЫХ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ КОМИССИЙ ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ АГРАРНОЙ (СТОЛЫПИНСКОЙ) РЕФОРМЫ

Кандидат исторических наук **Т.В.ЕМЕЛЬЯНОВА**

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: t_krasovska@mail.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе д. 2

Ключевые слова: землеустроительные комиссии, хутора, отруба, аграрная реформа

Содержание статьи посвящено деятельности местных землеустроительных комиссий, созданных в ходе Столыпинской реформы при содействии Комитета по землеустроительным делам (в составе Главного Управления Землеустройства и Земледелия), на который была возложена значительная часть ответственности за осуществление реформы. В отчётах командированных Советом министров зимой 1907г. служащих Комитета нашло отражение состояние дел в землеустроительных комиссиях Псковской, Витебской, Могилевской и Курской губерний, где не хватало достойных и инициативных людей, и предложения по улучшению дела землеустройства. Рекомендации Комитета по результатам обследования комиссий дают нам представление о серьёзных намерениях власти по улучшению экономического состояния деревни в ходе хуторского расселения, инициированного Столыпинской реформой. Комиссиям поручалось не только распределение между крестьянами передаваемых Крестьянским банком для продажи удельных земель, но и выдача ссуд и безвозвратных пособий, предназначенных для покупки земли крестьянами. Это говорит о том значении, которое придавалось землеустроительным комиссиям правительством. Предлагаемые мероприятия представляются особенно актуальными в свете антиправительственной пропаганды, развёрнутой в губерниях представителями думских партий, призывавших к принудительному отчуждению части помещичьих земель и допускавших возможность безвозмездного наделения безземельного крестьянства.

УДК 621.9: 658.5

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИФРИКЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ВОССТАНОВЛЕННЫХ ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ ДВС В УСЛОВИЯХ ХОЛОДНОЙ ОБКАТКИ

Доктор технических наук **В.Я. СКОВОРОДИН**

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: v.y.skovorodin@gmail.com)

Аспирант **Е.Е. ПУРШЕЛЬ**

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: Purshel@mail.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: гильза цилиндров, антифрикционная обработка, обкатка, приработка, механические потери, температура, шероховатость

В работе в качестве отделочно-антифрикционной обработки рабочей поверхности гильз цилиндров восстановленных автотракторных двигателей, предлагается операция алмазного выглаживания в среде геомодификатора трения ТСК. Приведено обоснование режимов финишной комбинированной антифрикционной обработки, которая позволяет обеспечить необходимые параметры шероховатости поверхности и создать условия для получения на рабочей поверхности антифрикционных износостойких плёнок. Испытания проводились на режиме, рекомендованном в технической литературе для холодной обкатки двигателей после ремонта. В качестве смазки использовалось минеральное масло Лукойл SAE 15W40. Исследование процесса приработки сопряжения гильза – поршневое кольцо в процессе обкатки проводилось на основе изменения механических потерь на трение, температуры в зоне трения и параметров шероховатости поверхности гильзы. Механические потери на трение определялись по затратам электроэнергии на привод стенда. Для определения температуры в зоне трения в гильзе высверливались глухие технологические отверстия, позволяющие подвести контакт термопары к рабочей поверхности. По результатам испытаний приведены значения высотных параметров поверхности после финишной обработки разными способами, показаны профили поверхностей. Описана методика и режимы обработки алмазным выглаживанием. Графически показаны изменения параметров шероховатости рабочей поверхности гильзы в течение 2,5 часа холодной обкатки. Обозначены значения

коэффициентов асимметрии и эксцесса функции распределения амплитуды профиля поверхности гильз. Также показана зависимость температуры и механических потерь в зоне трения сопряжения кольцо- гильза в процессе приработки.

УДК 582.79:57.033

**СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ
БИЛАТЕРАЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ ЛИСТЬЕВ ПЕТРУШКИ (*PETROSELINUM
TUBEROSUM*) ПРИ ВЫГОНКЕ ПОД РАЗЛИЧНЫМ СПЕКТРОМ ИЗЛУЧЕНИЯ**

Доктор технических наук **С.А. РАКУТЬКО**

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: sergej1964@yandex.ru)

Аспирант **А.Н. ВАСЬКИН**

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: vaskin69@mail.ru)

Соискатель **Е.Н. РАКУТЬКО**

(ФГБНУ «Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного
производства», e-mail: elena.rakutko@mail.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: фитомониторинг, светокультура, спектр, флуктуирующая асимметрия

Наиболее ярким проявлением стабильности развития биообъекта на макроуровне является флуктуирующая асимметрия (ФА). Был проведен ряд исследований по выявлению взаимосвязи между уровнем ФА листьев петрушки (*Petroselinum tuberosum*), выращиваемой на выгонку при прочих равных условиях под источниками излучения с различным спектром. При выращивании растений использовали различные источники излучения, создающие в зоне выращивания растений спектральную облученность $80 \text{ мкмоль} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$. Выявлена существенная асимметрия листьев петрушки, выращиваемых на выгонку под излучением с различным спектральным составом. Частота встречаемости асимметрии длины наиболее крупных листочков и сегментов сложного листа петрушки составляет 53-85%. Выявлена ненаправленность асимметрии билатеральных признаков и отсутствие у них антисимметрии, что позволило классифицировать наблюдаемую асимметрию как флуктуирующую. Выявлена существенная корреляция между отдельными билатеральными признаками, что дало основание выбрать для характеристики ФА листьев петрушки только один признак - длины первых черешков, отходящих от рахиса. Размер-зависимость у этого признака отсутствует. Статистически достоверно у растений, выращиваемых под СД, по сравнению с использованием НА, наблюдалась меньшая масса и длина листьев. В то же время, уровень ФА у листьев петрушки под ними был больший. Это подтверждает первоначальную гипотезу о том, что большие значения уровня ФА наблюдаются в условиях, менее благоприятных для растений. Уровень ФА листьев может быть использован для оценки качества среды выращивания петрушки. Уровень ФА может выступать диагностическим параметром приемлемости спектра источников излучения в светокультуре для выращиваемой культуры.

УДК 621.313

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕЗИНСЕКЦИИ КАКАОВЕЛЛЫ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЙ**

Аспирант **Д.А. СИМОНЕНКОВ**

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: simonenkov.d@mail.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: псевдооживленный слой, дезинсекция, объёмное инфракрасное облучение

В настоящее время отходы в пищевой промышленности составляют значительную часть от всего перерабатываемого сырья. Переход перерабатывающей промышленности к малоотходным и безотходным технологиям рассматривается как одно из фундаментальных направлений.

Перспективной добавкой для производства комбикормов для животноводства является шелуха какао-бобов (какаовелла), так как оно обладает высокой питательной ценностью. Какаовелла храниться на складах продолжительное время, в связи с этим заражается насекомыми. Использовать зараженное сырье нельзя в кормопроизводстве для добавок в комбикорма. Необходимо производить его дезинсекцию. Перспективным и рациональным является способ термической дезинсекции с использованием объёмного инфракрасного облучения дисперсного сырья, находящегося в псевдооживленном состоянии. Проведены исследования дезинсекции какаовеллы с использованием методов электротехнологий.

Разработан лабораторный стенд и проведены результаты экспериментальных исследований процесса дезинсекции какаовеллы объёмным облучением. Использование объёмного облучения в дисперсных средах, позволяет осуществлять технологический процесс с обеспечением принципиально новых возможностей. Результаты исследований подтвердили гипотезу о возможности моделирования непрерывного способа дезинсекции какаовеллы для крупнотоннажных производств

УДК 621.9: 658.5

ИССЛЕДОВАНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ВАЛА ПОСЛЕ ФИНИШНОЙ АНТИФРИКЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ В СРЕДЕ ГЕОМОДИФИКАТОРА ТСК

Доктор технических наук **В.Я. СКОВОРОДИН**

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: v.y.skovorodin@gmail.com)

Аспирант **А.В. АНТИПОВ**

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: lexis968@mail.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д.2

Ключевые слова: алмазное выглаживание, режимы выглаживания, шероховатость поверхности, дисперсный анализ, статистические модели

В работе, в качестве отделочно-антифрикционной обработки рабочей поверхности шеек восстановленных коленчатых валов, предлагается операция алмазного выглаживания в среде геомодификатора трения. Приведено обоснование режимов финишной комбинированной антифрикционной обработки, при которых создаются условия для образования антифрикционных плёнок. В качестве оценочных параметров шероховатости взяты параметры, регламентированные большинством стандартов: ГОСТ 25142-82, ASME B46.1-1995, ISO 4287-199, DIN 4776. При планировании эксперимента был выбран центрально-композиционный план второго порядка как план, позволяющий с достаточной точностью определить адекватность математической модели и сократить число опытов. Проведено исследование влияния режима отделочной антифрикционной обработки на геометрические параметры обработанной поверхности шеек коленчатых валов автотракторных двигателей. Для получения общей математической модели влияния технологических факторов на шероховатость поверхности проведён вычислительный эксперимент при варьировании значений технологических параметров в диапазоне, рекомендованном в технической литературе. Результаты испытаний обработаны в программе STATISTICA. Построена двухмерная зависимость основных параметров шероховатости от силы давления индентора и скорости выглаживания. В работе приведены профилограммы поверхности вала после антифрикционной обработки на разных режимах операции выглаживания. Проведен дисперсионный анализ моделей зависимости параметров шероховатости от давления и скорости индентора. Построены графики уровней параметров шероховатости в зависимости от величины давления индентора и скорости выглаживания. Получены модели зависимостей, позволяющие назначить режимы отделочной обработки в соответствии с

требованиями к качеству поверхности после обработки. Определено, что основным параметром влияющим на качество обрабатываемой поверхности является величина давления индентора.

УДК 636.4.087.8:615

КОНЦЕПЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В РЕАЛИЗАЦИИ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ АГРОТЕХНОЛОГИИ

Кандидат технических наук **Ю.Г. ЗАХАРЯН**
(ФГБНУ АФИ, dzhem.m@yandex.ru)

Ключевые слова: дифференциация технологии, изменчивость, пространственно-временной континуум, точное земледелие, фактор продуктивности, методология, геоинформационная система

Исследуется вопрос, в какой степени использовали многокритериальные оценки рассматриваемых сельскохозяйственных территорий с учетом влияния на уровень фактора продуктивности и эффективность планирования агротехнологических воздействий, которые вычислялись по предложенному алгоритму. Расчеты и картирование производились в среде геоинформационных систем с помощью программного продукта.

В основе последующего анализа лежит математическая модель, в рамках которой потенциальный фактор продуктивности, отражающий агроклиматические ресурсы рассматриваемого сельскохозяйственного региона, интерпретируется как случайная величина с заданной функцией плотности, а также модель теплопереноса, которая основывается на уравнении, описывающем одномерную теплопроводность в почве. Граничное условие для уравнения, описывающего одномерную теплопроводность в почве, формулируется с помощью балансового метода (Куртнер и др., 1969) и записывается как эквивалентное граничное условие третьего рода. Для апробации предлагаемой методики и для изучения параметров почвенного микроклимата ландшафта был осуществлен численный эксперимент. В частности, было проанализировано загрязнение почвы тяжелыми металлами и фтором, которые сказываются на стратегии дифференцированного планирования агротехнологии в пространственно-временном континууме ($D \times T$). Учитывая эти тенденции в мировом сельскохозяйственном секторе, очевидно, что развитие современного устойчивого и безопасного производства биологической продукции находится в прямой зависимости от того, как в междисциплинарной науке, – агрофизике – будут развиваться продемонстрированные направления. Приводится методология многокритериальной оценки сельскохозяйственных территорий на основе анализа теории нечетких множеств (Борисов, 1990), подтверждающая сделанный вывод.

УДК 621.311

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В АПК

Доктор технических наук **В.Н. КАРПОВ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: kvn_39@mail.ru)

Аспирант **А.А. НЕМЦЕВ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: artem_nemcev@mail.ru)

Аспирант **И.А. НЕМЦЕВ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: ivan_nemcev@bk.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: энергосбережение, потребительская энергетическая система, относительная энергоёмкость результата, показатели энергоэффективности, информационно– аналитический центр

В статье описаны базовые элементы теории энергосбережения, разработанные в СПбГАУ: потребительская энергетическая система, метод конечных отношений, универсальный показатель энергоэффективности – относительная энергоёмкость. Отмечены особенности энергетики АПК, которые необходимо учитывать при разработке энергосберегающих мероприятий различного уровня и подготовке кадров. Анализ особенностей отраслевого энергосбережения позволил выявить перечень основных мероприятий по повышению энергоэффективности АПК региона. Выявлены недостатки процесса проектирования в аспекте энергосбережения, приводящие к высокому уровню энергоёмкости продукции на этапе эксплуатации предприятия. Предложен переход от энергоаудита к научно-технической экспертизе потребительской системы. Оценка возможности самостоятельной реализации экспертизы на предприятии показала, что для энергетических служб такая функция является невыполнимой, поэтому были разработаны структура и функции специального информационно-аналитического центра, способного обслуживать потребителей энергии на договорной основе.

УДК 621.924:331.453

КОМПЛЕКТ УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ОПЕРАТОРА ЗАТОЧНОГО СТАНКА (КУЗОЗС)

Кандидат сельскохозяйственных наук **П.Н. ТАТАЛЁВ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: tatalev@mail.ru)

Соискатель **П.Ф. МАЛЫШЕВ**
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: malichev@mail.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: безопасность, заточной станок, оператор заточного станка

В статье названы основные организационные и технические причины травмирования оператора при работе на заточном станке, позволившие поставить цель и задачи исследования.

Проведена критическая оценка и анализ системы для оперативного контроля и управления состоянием объекта (полезной модели РФ №62722G07C11/00 и полезной модели «Система автоматизированного контроля рабочих мест» РФ №112467G07C11/00). По результатам исследований предложена полезная модель РФ №168334G07C11/00 «Система автоматизированного контроля рабочего места оператора заточного станка». Предложенная система содержит блок оперативного контроля и управления состоянием объекта, датчик контролируемого параметра объекта, микроконтроллер, электронный замок с возможностью отпирания электронного замка индивидуальным электронным ключом авторизованным персоналом, отличающаяся тем, что выходы: датчика положения защитного щитка, закреплённого на корпусе заточного станка в месте касания реборд защитного щитка корпуса в закрытом положении; датчика состояния абразивного круга, закреплённого на корпусе станка напротив рабочей поверхности абразивного круга; датчика положения изолирующей педали – подставки, расположенного в нижней её опорной планке; датчика контроля состояния заземления, закреплённого на заземляющем проводнике; электронного замка, закреплённого на корпусе заточного станка, соединены со входами микроконтроллера блока управления, а вход – выход блока управления электрически соединён с входом – выходом блока электропривода, который через механическую связь взаимодействует с заточным станком, при этом выход блока управления соединён с блоком индикации, снабжённым световой и звуковой индикацией.

В работе дано описание конструктивного и электротехнического решения поставленной задачи в форме двух схем (рисунков).

УДК 621.822

ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛИ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ – ПЛУГА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИДоктор технических наук **Л.В. ТИШКИН**(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: tilevl@mail.ru)Аспирант **Я.С. СОЛОВЬЕВ**(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
e-mail: solyar10@yandex.ru)

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2

Ключевые слова: модель, состояние, надежность, техническая система, плуг, эксплуатация, вспашка, элемент

В связи с сезонностью выполнения вспашки, которая определена агротехническими сроками, важно обеспечить требуемый уровень надежности плуга на протяжении всего сезона работы.

В статье на основании исследований надежности предложена графическая модель формирования событий и состояний технической системы – плуга при эксплуатации. Модель представляет последовательность формирования событий, которые происходят с элементами плуга и плуга в целом, а также состояний, которые приобретают плуг и его элементы на разных этапах эксплуатации. Представление этапов является важным для формирования модели надежности плуга. При оценке надежности системы, соединение элементов которых входят в ее состав, не всегда совпадает с их физической последовательностью соединения. Поскольку для плуга характерно последовательное соединение элементов, это означает, что потеря работоспособного состояния одним элементом, теряет работоспособность вся система – плуга. После начала процесса вспашки под воздействием энергий – механической, тепловой и химической, могут появляться и развиваться во времени различные процессы, например: деформации, изнашивания, коррозии и другие. Происходят изменения состояний элементов и плуга – от исправного и работоспособного до неисправного и работоспособного, а затем до неисправного и неработоспособного.

В основном для оценки надежности плуга используются статистические данные по отказам без анализа состояний и событий. Это не создает основы для выявления причин возникновения отказов, поскольку используются лишь результаты конечных событий – отказов. Поскольку от работоспособности технической системы – плуга, который выполняет заданный процесс вспашки, зависит надежность технологической системы, в которой он участвует. Представленная графическая модель является одним из этапов разработки математической модели надежности плуга.

ANNOTATION

UDK 633.37K:633.2.039.6

THE EFFECTIVENESS OF METHODS OF IMPROVEMENT STAROCEAN LEGUME MIXTURES WITH GALEGA ORIENTALISDoctor of technical Sciences **N.A. DONSKIH**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University» , nina-donskikh@mail.ru)

Post-graduate student **D. A. MORA HILARION**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg state agrarian University», john.mora.1981@mail.ru)

196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Peterburgskoe shosse, d. 2

Key words: grassland fodder production, legume and legume-grass herbage, Galega, Botanical composition, yielding capacity

The article considers the application of techniques of surface improvement on old grown herbages of Galega by disking in 2 track and seeding of perennial grasses in turf. These methods allow to increase the productivity of the studied mixtures and to improve their botanical composition.

We've considered the use of low-cost methods of surface improvement, which improve the air regime of the soil and the botanical composition of the sward, increase their economical efficiency.

Conversion of marginal grassland in the high-yielding cultural meadow remains today one of the main problems of fodder production. Thus an important problem in the provision of livestock feed is complete and the elimination of protein deficiency, associated mainly with a lack of legumes in the composition of the herbage.

Affordable way to increase the productivity of hayfields in the current business environment, characterized by low provision of material and technical resources, is the use of low-cost methods of surface improvement. Given the limited resource provision farms in modern conditions deserves special attention for such a low cost technique as machining sod by disking or milling.

One of the most important areas of meadow fodder production at present is the further development of theoretical foundations and practical techniques for obtaining high and stable yields from seeded and natural grassland and pastures.

In conditions of economic crisis, decline in agricultural production, environmental problems require new scientific approaches for management of productive, resource-efficient, meadow fodder production, the results of which can be successfully implemented in production.

The area of old grown meadows in Russia, including in the North-West, is huge. Having such a huge potential in old grown meadows, agriculture is unable to provide fully own animal food of high quality.

In modern conditions, fodder production is critical not only in the provision of livestock feed, but has a huge impact on agricultural production of the country as a whole. This is the largest sector of agriculture. Fodder crops are not the only source of feed production, but also serve as a basis of biological agriculture, maintain and enhance soil fertility.

In Russia there are opportunities not only to feed ourselves but to sell food to other countries. It has a huge potential for livestock production.

UDK 633.854.54

OIL AND FIBER QUALITY EVALUATION OF FLAX OIL DEPENDING ON GENETIC PARTICULAR AND ENVIRONMENT ITS GROWTHCandidate of agricultural sciences **M.A. NOSEVITCH**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg state Agrarian University»,

e-mail: agro@spbgau.ru)

Graduate student **Y.Z. AYISSOTODE**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg state agrarian University»,

e-mail: agro@spbgau.ru)

196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Peterburgskoe shosse, d. 2

The doctor of chemical sciences **V.I. ROCHIN**

(FSBEE HE «Saint Petersburg State Forest Technical University of Forestry. S.M. Kirov»,
e-mail: kaf.chemdrev@mail.ru)

The doctor of chemical sciences **D.N. VEDERNIKOV**

(FSBEE HE «Saint Petersburg State Forest Technical University of Forestry. S.M. Kirov»,
e-mail: kaf.chemdrev@mail.ru)

Key words: flax oil, variety, seeding rate, oil quality, fatty acid, fiber number

In the present research, four varieties of Russian and six foreign varieties were used to evaluate oil and fiber quality of flax oil grown in Leningrad region. Was studied fatty acid composition of flax oil: palmitic (16: 0), stearic (18: 0), oleic (18: 1), linoleic (18: 2, ω 6), linolenic (18: 3, ω 3) acids contents and the ratio of linoleic to linolenic acid (ω 6 / ω 3). Were evaluated fiber quality: fineness, linear density, flexibility, breaking load, estimated ORN and the average number of long fiber.

It was established that in the Leningrad region fatty acid composition of the flax oil is equally dependent on the genotype and its interaction with the cultivation conditions. Linoleic acid content of 60% in the flax oil variety LM 98 and the ratio of linoleic to linolenic acid (ω 6/ ω 3) 26: 1 can be used for food. High α - linolenic acid content from 38 to 62% in other studied oil flax varieties cause their cultivation for technical purposes.

On physical and mechanical properties of flax fiber are more influenced by seeding rate and weather conditions and to a lesser extent varietal characteristics. The most high-quality long fiber in a region formed with the number of 15-16 Voronezh from Russian's varieties, French's varieties Antares, Atalante and variety Norlin from Canadian's selection. For other varieties, the average number of long fiber was 14.

UDK 631.526.325:635.92

COMPARATIVE MARK DIFFERENT SORTS NEMESIA STRUMOSA L. IN CONDITION LENINGRAD REGION

The candidate of agricultural sciences **L.N. KHAYROVA**

(FSBEE HE «Saint Petersburg State Agrarian University», e-mail: lennara@mail.ru)

196601, Russia, St.Petersburg, Pushkin, Petersburg. Sh.,d.2

Key words: phenological phass, biometrics indicators, decorative

The comparative assessment of the 5 varieties of *Nemesia strumosa* L. They studied phenological phases and biometrics.

The timing of flowering all varieties were divided into two groups: early and late:
- early varieties of Fire king and the Prince of Orange (early flowering in 55 days from germination),
- late varieties Ali Baba, the Mantle of a cardinal and Morning bliss (beginning of flowering in 65 days from germination).

All the studied varieties *nemesio zapovednoj* were highly decorative, with clusters of original shapes and colors.

The largest amount of inflorescences was observed in cultivars of Morning bliss and the Mantle of cardinal (42 and 41 units, respectively). The least amount of inflorescences was observed in cultivars of the Fire king and the Prince of Orange (35 pieces).

On the basis of the conducted researches it is possible to recommend the production to use the studied varieties *nemesio zapovednoj* the following types of flower:

1. Low-growing varieties of Fire king Orange Prince with large inflorescences to create a front end in mixed flower beds, in the composition of the mixture for flowering lawns, borders, flowerbeds and rockeries, low borders and pots.

2. Varieties of Morning bliss and Ali Baba to create an average plan in mixed flower beds, in the composition of the mixture for flowering lawns, borders, flowerbeds and rockeries, as well as in borders and pots.

3. Grade the Mantle of a cardinal with numerous small blossoms original red and white paint to create a background in mixed flower beds, rockeries and also in borders, pots and for cut flowers.

UDK 635-152:635-15:635.042

BIOLOGICAL CHARACTERS OF RADISH AND SMALL RADISH (RAPHANUS SATIVUS L.) FROM VIR COLLECTION DURING SUMMER GROWING IN LENINGRAD DISTRICT CONDITIONS

Graduate student **A.B. KURINA**

(FGBNU «Federal research center the N.I.Vavilov All-Russian institute of plant genetic resources»,
e-mail: nastya_n11@mail.ru)

190000, Russia, Saint-Petersburg, Bolshaya Morskaya str., 42-44

The doctor of agricultural sciences **A.M. ARTEMYEVA**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: akme11@yandex.ru
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Petersburg. Sh. d.2

Key words: small radish and radish collection, productivity, earliness, resistance to bolting

Complex studies of the popular vegetable crops: 55 accessions of small radish and 52 accessions of radish of different origin from VIR core collection have been considered in this article. The small radish accessions belonging to 14 cultivar types have been previously divided on 6 ecologo-geographical and morphological groups. The radish accessions in this study belong to 6 varieties according to L.V.Sazonova classification; the accessions of European winter radish have not been included in early summer trial, because the main period of it growing is summer end – autumn. During summer evaluation of collection under vernalization conditions of low night temperature and long day in period of white nights large variation of morphological traits, earliness and productivity have been observed. The most early small radish accessions were accessions from first, second, third groups from cultivars types Saksa, Sharlakhovy shar, Vyurzburgskiy – period of vegetation 21-23 days, and the most productive – accessions from fifth and sixth groups from cultivar types Krasny velikan, Dunganskiy, Darozi surkh, Virovskiy bely, Tashkentsky bely: their average productivity is correspondingly 6,6 kg/m² and 8,6 kg/m².

Among radish accessions the most productive have been Japanese radish and Chinese one. The sources of early bolting have been determined; among radish accessions only productive cultivar Peterburgskiy has been completely resistant to bolting. On complex traits the small radish accessions of cultivar type Saksa Cherry Belle (κ-2133) and Local (κ-2196), Local of cultivar type Virovskiy bely (κ-1923) and type Semi-red-semi-white National round rose about blank (κ-2156), that recommended in breeding on productivity and resistance to early bolting.

UDK 635

AGROBIOLOGICAL ASSESSMENT OF GRADES AND CHICORY LETTUCE IN THE AUTUMN TURNOVER IN TERMS OF THE GREENHOUSES OF THE LENINGRAD REGION

Postgraduate **T.A. LAVRISHCHEVA**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: avlavr@rambler.ru)
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Petersburg. Sh. d.2

Key words: olericulture, salad crops, lettuce chicory endive, variety

The paper presents the results of research carried out in 2014 and 2016 to study the comparative evaluation of 8 varieties of lettuce endive chicory when grown in the spring-summer circulation in the greenhouses in the Leningrad region. Found that the most productive varieties in 2014 was Crespa blanca siempre Fina – of 9.77 kg/m²; Green curled – 8,83 kg/m² and Scarola bionda – 8,20 kg/m². In 2016, due to unfavorable weather conditions the yield of all studied cultivars was lower. The highest productivity in 2016 had grade Scarola bionda – 7,27 kg/m². The study of the biochemical composition of varieties of lettuce

chicory endive showed that in 2014, the highest dry matter content was observed for the variety Green curled (10,17%) and a Doctor of diabetes (11,64%). Adverse conditions 2016 led to lower dry matter content in plants in comparison with 2014. The sharpest decline was detected in the cultivars Green curled (1.9 times), Frisse seule grosse pommato (1.7 times) Frisee d'olivier (1.6 times). The maximum chlorophyll content in plants in both 2014 and 2016 are identified in the cultivars Cornet d'anjou, Doctor diabetes and Broad Betavian full hearted. But if in 2014, the chlorophyll content of these varieties amounted to 129,1; 111,0 and 106,2 mg/100 g, in adverse weather conditions 2016 – 60,1; 71.6 and 63.9 mg/100 g, respectively. The highest content of carotenoids in plants identified from the varieties Cornet d'anjou, Broad Betavian full hearted and a Doctor of diabetes. Studies of the carotenoid content did not change significantly.

UDK 634.725:631.526

ASSESSMENT OF GRADES GOOSEBERRY FOR SELECTION AND PRACTICAL USE IN GARDENING LENINGRAD REGION

Doctor of Agricultural Sciences **G.P.ATROSCHENKO**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg state agrarian University», e-mail: atroschenko-G.P@mail.ru)
196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, St. Petersburg shighway, 2

Researcher **N.A.PUPKOVA**

(FGBNU «Federal Research Centre of Russian Institute of Plant Genetic Resources named H.I.
Vavilov (VIR)),

e-mail: pupkovanatalia @ yandex.ru)

190000, Russia, St. Petersburg, st. Bolshaya Morskaya, 42, 44

Graduate student **K.A.VOLKOVA**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: ksyunchka1990@mail.ru)
196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, St. Petersburg Sh. d.2

Key words: gooseberry varieties, winter hardiness, fungal diseases, spiny shoots

To expand the area under industrial plantations of gooseberries, as well as for amateur gardening is necessary to implement large-fruited, light-resistant, thornless or low-spiny varieties. In this regard, the 2014-2016's. held economic and biological evaluation of 26 varieties of gooseberry on the collector area Pavlovsk Experiment Station of VIR and in teaching and experimental garden of St. Petersburg State Agrarian University. The results of phenological studies have shown that all studied varieties of gooseberry meet seasonal rhythms, harvest berries form and placed in the vegetation period of the Leningrad region. On ripening varieties of berries held group. The strongest freezing of gooseberry bushes observed on cultivars Rodnik (2, 0 points) and Garkate (1.5 points). Over the years, studies the climatic conditions were unfavorable for the development of the American powdery mildew. The smallest degree of damage to leaf spot (1.0-1.5 points) was observed in varieties: Isabella Krasnoslavyansky, Spring, seedling Lefort, Hinnonmayti Strayn. On the thorny shoots conducted grouping varieties: many-spiny, mean-spiny, low-spiny. By weight of berries determined large-fruited and small-fruited varieties. Established varieties that form large-seeds, small-seeds and berries. The study and comparison of varieties of gooseberries possible to identify genotypes for the best economically valuable traits for use in breeding and production: early ripening - White Nights, Pushkin, Spring, seedling Lefort, Plum, Dark Green Melnikova, Chelyabinsk low-spiny; Late ripening - Romance, Sadko, Serenade, Eridanus; winter-hardy - Aristocrat, Baltic, Masheka, Pushkin, Romance, Serenade, Dark Green Melnikova, Chelyabinsk low-spiny, Eridanus; low-spiny - Aristocrat, Commander, Gentle, Pushkin, Spring, Pink, Sadko, Northern Captain, Serenade, seedling Lefort, Chelyabinsk low-spiny, prune, Eridanus; large-fruited - Belarusian sugar, Krasnoslavyansky, Sadko, Serenade, Plum, prune, Eridanus; small-seeds - English yellow Garkate, Sadko, Serenade, Plum. Eridanus.

UDK 635.21:631.535.2

ADVANCED TECHNOLOGY OF POTATO MINI-TUBERREPRODUCTION IN ISILATION

The doctor of agricultural sciences **Z.P. KOTOVA**

(«Karelian State Agriculture Experiment Station», e-mail: zinaida_kotova@mail.ru)
185506, Karelia, Prionezhskiy district, s. Novaya Vilga, Centralnaya Street, 12

The doctor of biological sciences **N.M. NAYDA**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: nayda.nad@yandex.ru)
196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Petersburg, Sh.d.2

Graduate student **N.V. PARFENOVA**

(FBSI «Karelian State Agriculture Experiment Station», e-mail: kgshos@onego.ru)
185506, Karelia, Prionezhskiy district, s. Novaya Vilga, Centralnaya Street, 12

Key words: mini-tubers, microtubers, growth substances, reproduction factor, productivity

One of the main methods of accelerated reproduction of the improved potato is mikrocherenkovanie plants in artificial media and their further proliferation of using synthetic drugs. Development of new technologies for the production of original potato seed and maintain their high quality is important. Work carried out on the basis of the original potato seed laboratory. Experience founded on 4 varieties of potatoes, and included 5 options. Control plants were treated Appin. Laid experience three-factor: A factor - potato varieties with different ripening times; The factor - the culture of potatoes: meristem tube plants (MP) and microtubers (MC); Factor C - different ways of treatment. The object of the study were rehabilitation meristem plants and potato microtubers 4 varieties with different ripening times: early (Kholmogorsky and Impala) and Medium early (Ryabinushka grade and Red Skarlett). Preparations: Appin and etihol.

As certain elements of the technology have been studied: multifunctional treatment of physiologically active agents, short-term exposure to low positive temperatures or complex action. The evaluation of the impact of multifunctional products and short-term low-temperature treatments, as well as their joint effect on the nature of plant growth and development, survival, productivity in the conditions of the protected ground showed that the breeding of plants with treatments received higher productivity rates than when breeding plants standard accepted ways. We have developed advanced technology of mini-tubers will increase the yield of mini-tubers from one bush to 24% (12,5-13,1 pcs. / Bush), their weight in the 30,4-40,3%, and reduce the cost of a mini-tubers at 30%.

UDK 633.4

A FORECAST OF THE EXPECTED YIELD ROOT FODDER CROPS AND OF THE TIME OF ITS FORMATION THEIR SUUPLY UNDER LENINGRAD REGION CONDITIONS

The doctor of agriculture sciences **F.F.GANUSEVICH**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: 210ff@mail.ru)

The candidate of agricultural sciences **E.A.STRUZHKOVA**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University»,

e-mail: elena.struzhkova@gmail.com)

196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Petersburg. Sh. d. 2

Key words: root crops, forecasting, programming, model, modeling, yield

The successful development of animal husbandry is possible only with the creation of a stable fodder base, satisfying cattle needs in a highly nutritious feed. The most important condition to extend feed production is increasing the fodder crops yield and the cultivation of such plants that provide the greatest yield per unit of sown area under specific soil and climatic conditions. The root crops fully meet these requirements. Root crops have a high potential productivity up to 75 t/ha, but in the North-West of Russia the average yield of fodder beet, for example, is 3 5 t/ha, which is 53% less than its potential. However from a scientific viewpoint studies on the fodder root crops is a labour consuming task. Therefore, to lighten a

work and fasten results obtaining as well as for students training at the I. A. Stebut Department of Plant industry the model of production process of fodder roots, based on empirical data, has been developed. Using the model it is possible to establish how the level of yield and the values of the individual elements of the technology (seeding rate, fertilizer dose) of new varieties of fodder beet under different probabilities of climatic indexes availability will be changed. The model allows predicting the expected yield of fodder root crops and the time of its formation according to generalized climatic indices with different probability of their supply under Leningrad region conditions. The article also presents the yield levels of fodder beet, Swede, turnip, calculated according to the model at 50,75 and 90% availability of heat and moisture under Leningrad region conditions.

UDK 631.86: (633.412 + 635.45)

EFFECTS OF APPLYING ORGANIC FERTILIZERS ON YIELD AND QUALITY RED BEET AND SORREL

The doctor of agricultural sciences **L.A. TRUSOVA**
(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: trusova48@list.ru)
Graduate student **D.V. PETROV**
(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: 0-999@bk.ru)
196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Petersburg. Sh. d. 2

Key words: orgavit, multipurpose compost, mineral fertilizers, soddy-podzolic soil, red beet, sorrel

Effects (2014) and two years of residual effects (2015 – 2016) of orgavit on the base of poultry manure, orgavit on the base of horse manure and multipurpose compost on the yield and quality red beet and sorrel was investigated. Have been revealed positive effects of organic fertilizers on the yields of red beet, compared to control in the first year of investigations (2014), but less significant then the effect of mineral fertilizers. It was also marked by decrease nitrate accumulation in production while application of studied fertilizers. Influence of organic fertilizers was shown to a greater extent during the residual effects on the yield of sorrel. In the first year of residual effect of productivity gains sorrel using organic fertilizers amounted to 14 – 17% relative to the control. In the second year of residual effect the highest yield of sorrel marked the first harvest, its later decrease due to adverse weather conditions. In both years the aftereffect low levels of nitrates in vegetables was observed. Application of fertilizers did not affect the total acidity of the sorrel.

UDK 633.11:632.938

RYE LEAF RUST CAUSAL AGENT VIRULENCE AND AGGRESSIVENESS CHANGE UNDER ABIOTIC FACTORS AND ITS POSSIBLE USE

The doctor of biological sciences **L.G. TYRYSHKIN**
(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: tyryshkinlev@rambler.ru)
Competitor **A.V. SIDOROV**
(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: sidan77@mail.ru)
196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Petersburg. Sh. d. 2

Key words: rye, leaf rust, environmental factors, virulence, aggressiveness

Eight *P. dispersa* isolates were multiplied on rye variety Ilmen in the presence of maleic acid hydrazide, benzimidazole, ammonium nitrate, potassium chloride, sodium phosphate and low temperature. The isolates were used to inoculate leaf segments of the same rye seedlings placed on water. Virulence changes were found for each seedling and isolate under the effect of at least 2 environmental factors. The effects of benzimidazole, ammonium nitrate, potassium chloride were similar: some clones virulent to some rye plants after multiplication on water were avirulent to the same plants under multiplication in the

chemicals presence. Other factors changed virulence to avirulence or avirulence to virulence depending on pathogen and plant genotypes.

P. dispersa population was multiplied on rye variety Ilmen in presence of benzimidazole, ammonium nitrate, potassium chloride and sodium phosphate. Spores suspensions of obtained subpopulations were used to inoculate Ilmen leaf segments in water. Significant differences between control and all variants were found as for pustules number per leaf surface unit as for pustules sporulating abilities. Both indices of population aggressiveness were higher for subpopulation multiplied in the presence of potassium salt; other chemicals reduced the population aggressiveness.

Seedlings of 5 rye varieties were sprayed with water, ammonium nitrate and mixture of ammonium nitrate and sodium phosphate, and then infected with population of *P. dispersa*. After 12 days number of pustules was calculated for each plant. Pretreatment with ammonium nitrate resulted in leaf rust development decrease only for 2 varieties. But treatment with mixture of ammonium nitrate and sodium phosphate was effective for all varieties under study: leaf rust development was decreased 3,9 – 29 times. The same experiment was carried out with 26 commercial rye varieties. Dressing-up with solution of ammonium nitrate and sodium phosphate did not influence rust development only for 2 varieties. For other varieties it resulted in reduction of pustules numbers for 2-75 times depending on genotype.

UDK 631.87:632.93

INFLUENCE OF THE PREPARATIONS, BASED ON A HUMIC SUBSTANCES AND SILVER, ON THE YIELD STRUCTURE ELEMENTS OF TRITICALE AND RESISTANCE TO BROWN (LEAF) AND YELLOW RUST

The candidate of agricultural sciences **S.P. MELNIKOV**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: fpaspm@ya.ru)
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoe sh., 2

Graduate student **E.YU. KUDRYAVTSEVA**

(N.I. Vavilov Institute of Plant Genetic Resources (VIR), e-mail: f-evgenya@rambler.ru)
190000, Russia, Saint-Petersburg, B. Morskaya ul., 42-44

Candidate of biological Sciences **L.E. KOLESNIKOV**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: kleon9@yandex.ru)
196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Peterburgskoe sh., 2

Key words: spring triticale, bioactive substances, humic substance, silver, yield structure, resistance to diseases of leaves, brown (leaf) rust, yellow rust

The data about influence of the four preparations, synthesized on the basis of a humic substances and silver («FlorGumat», «Flora-C», "Zerebra Agro», «Organik- 2»), on the yield structure elements of triticale and resistance to leaves diseases (brown (leaf) and yellow rust) are presented in the work.

The yield structure of triticale was studied according to the indicators: an ear length, a number of cones in an ear, a number of grains in an ear, a weight of grains of an ear, a weight of 1000 grains, a weight of an ear, a plant height, an area of flag and preflag leaf, a productive and total tillering. The pathogenesis, created by a brown and yellow rust development, was estimated according to the defeat intensity of triticale flag and preflag leaves, the pustules number, the number and length of strips with pustules (for yellow rust), the area of a pustule. Extra root plants treatment by the preparations in the concentration: «Florgumat» - 0,01ml/l; «Flora-C» - 0,003ml/l; «Zerebra Agro» - 0,002 ml/l; «Organik-2» - 0,001 ml/l was carried out in the triticale growth stages phases: «tillering beginning» and «last leaf just visible» in the evening hours. The preparations «Zerebra Agro» and «FlorGumat» showed the most expressed complex action both on the yield structure of triticale, and on the brown and yellow rust development intensity. Treatment of a triticale cultivars by the preparations «Zerebra Agro» and «FlorGumat» influenced on the ear length values' growth - for 11,2% and for 8,3%, the cones number in an ear - for 7,7% and for 14,6%, the grains number in an ear - for 12,3% and for 14,6%, the weight of an ear - for 21,9% and for 20,4%, in comparison with the control. Use of the preparation «Flora-C» on triticale caused increase of the triticale yield, however practically did not influence on a rust development. The preparation «Organik-2» did not affect essentially the triticale yield structure, however caused decrease of an yellow rust development mainly.

UDK 633.36/37

**AGROENERGETIC EFFECTIVENESS OF MICROBE PREPARATIONS APPLICATION
AT OLD-AGE HERBAGE OF EASTERN GALEGA VARIETIES UNDER LENINGRAD
REGION CONDITIONS**

The doctor of biological sciences **A.L. KOKORINA**
(FSBEEHE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: kokorina.a@yandex.ru)
196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Petersburg. Sh. d. 2

Key words: agroenergetic effectiveness, biopreparations, microbe preparations, variety, old-age herbage, eastern Galega

The general aim of the investigations was to determine agroenergetic effectiveness of different eastern Galega varieties at old-age herbage (10th and 11th year of use –2013-2014 respectively) depending on microbe preparations effect. Long-term field experiments were conducted with old-age herbages of eastern Galega varieties Gale, Nadejda and Yalginskii. Seven variants of seeds inoculation at eastern Galega sowing with microbe preparations Rizotorfin (strain 916), Mizorin (VAM), Mikofil were studied. It should be noted the highest output of gross energy (GE) in yield – 263,9 GJ/ha was obtained for eastern Galega v. Gale after polyinoculation with biopreparations mixture at variant “strain 916+ Mizorin+ VAM”. To note the same variety had high index of GE output 249,3 GJ/ha at binary seeds inoculation with biopreparations “strain 916+ VAM”.

We determined the quantity of exchange energy directly depended on gross energy output that is why it is possible to suppose that microbe preparations stimulating GE output increase are the same above-mentioned variants for GE output from surface unit. Having analyzed our results for agroenergetic prime cost depending on microbe preparations application for seeds inoculation at eastern Galega sowing at old-age herbage of 10th and 11th year of use it should be noted the lowest energetic prime cost from 8,3 to до 9,5 GJ/t had been got in variant 7 with mixed seeds inoculation “strain 916+ Mizorin+ VAM”, confirming above-mentioned indices of agroenergetic effectiveness.

Comparing bioenergetic coefficient of old-age herbage of eastern Galega depending on biopreparations application varietal differences were revealed. The highest bioenergetic coefficient was within the limits of 1,7 to 2,2 at v. Gale herbage. The bioenergetic coefficient of eastern Galega v. Nadejda plants was somewhat less – from 1,6 to 2,0. Old-age herbage of eastern Galega v. Yalginskii had 3rd place for this index; it was from 1,4 to 2,0.

UDK 631.8.022.3: 635.64

**EFFECT OF GROWTH REGULATORS ON FIZIOLOGICAL
CHARACTERISTICS AND PRODUCTIVITY OF SPRING BARLEY**

The candidate of biological sciences **R.S. GAMZAEVA**
(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University»,
r.gamzaeva@yandex.ru)
196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Petersburg. Sh. d. 2

Key words: spring barley, Epin, Zircon

The influence of growth regulators on physiological and biochemical features of formation of productivity of barley. The article presents data on the effect of regulators Epin and Zircon on the energy and speed of germination of grains of barley in three terms. Noted that growth regulators have a stimulating effect on germination. The article also provides data on the influence of regulators on amilolitises activity in the course of ontogenesis (phase of milk ripeness, wax ripeness and full ripeness). The results of studies on amylase activity showed that growth regulators increase the total activity of amylases, compared to the control, 1.5-2 times. The study of chlorophyll content in the course of ontogenesis (phases of tillering, heading, milk ripeness and wax ripeness) showed an increase in this indicator. The highest amount of

chlorophyll was noted in the variant, which carried out the treatment with the growth regulator EPIN. It should be noted that in the phase of wax ripeness the content of chlorophyll was reduced in the variety Krinichny. The studies revealed a positive effect of the used growth regulators on the productivity elements.

UDK 632.954: 631.581

THE NEW HERBICIDE KYLEO COMBINES GLYPHOSATE AND 2,4-D

Ph.D. in Biological Sciences **A.S. GOLUBEV**

(FSBSI «All-Russian Institute of Plant Protection», e-mail: golubev100@mail.ru)

Ph.D. in Agricultural Sciences **T.A. MAKHANKOVA**

(FSBSI «All-Russian Institute of Plant Protection», e-mail: tam@icZR.ru)

196608, Russia, St.Petersburg – Pushkin, Podbelskogo, 3

Ph.D. in Biological Sciences **N.V. SVIRINA**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: n.svirina@gmail.com)

196601, Russia, St.Petersburg – Pushkin, Petersburg Sh., d. 2

Key words: weeds, the herbicide vapors, glyphosate, 2,4-D, synergism

Trials with new herbicide KYLEO (240 g/l glyphosate + 160 g/l 2,4-D) were carried out in fallow fields in conditions of Leningrad, Rostov, Krasnodar and Stavropol regions.

The work was conducted according to the "Guidelines for field test of herbicides in crop production". Considered weeds with herbicide application and compared with the control.

The highest efficacy herbicide was observed against *Ambrosia artemisiifolia* L. (reducing the number of weeds 93-99% of control level), *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip. (89-99%), *Xanthium californicum* Greene (95-100%), *Erysimum cheiranthoides* L. (94-100%), *Galeopsis speciosa* Mill. (94-100%), *Persicaria lapathifolia* (L.) Delarbre (88-100%), *Elytrigia repens* (L.) Nevski (92-100%) and *Setaria pumila* (Poir.) Roem. et Schult. (93-100%).

Less sensitive are *Chenopodium album* L. (81-92%) and *Amaranthus retroflexus* L. (84-96%).

The study of sensitivity perennial weeds *Convolvulus arvensis* L. and *Sonchus arvensis* L. allowed to find signs of the synergistic effect of the active ingredients between glyphosate and 2,4-D.

The result of the research is also recommended to use herbicide KYLEO on fallow fields in an application rate of 2 l/ha against annual grasses and dicotyledonous weeds and in an application rate of 3-4 l/ha against annual and perennial grasses and dicotyledonous weeds. Spraying should be done in the period of active growth of weeds in summer or autumn. It is necessary to comply with the regulations that are in the "Catalogue of pesticides and agrochemicals allowed for use in the Russian Federation".

UDK 579.64:631.46

THE EFFICIENCY OF THE TWO COMMODITY FORMS OF THE DRUG "ISOVER TM" ON THE BASIS OF NITROGEN-FIXING MICROORGANISMS ON DIFFERENT VARIETIES OF SOYBEAN FORAGE

The Candidate of Agricultural Sciences **E.D. SHINKAREVICH**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: mpk4668486@yandex.ru)

196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Peterburg. Sh. d. 2

Key words: soybean, nodulating microorganisms, nitrogen fixation, the content of macroelements in plants growing method

Active study of nitrogen-fixing microorganisms began in Europe with the intensification of agriculture in the late 19th and early 20th century. It was observed that when planting legumes on new fields where they previously did not grow, they are much lost in productivity before the fields where the same legume plants grown for a long time, and this fact is not dependent on the use of fertilizers. The second important fact was the increase in the yield of subsequent crops after growing in the fields of legumes.

Nodule bacteria – non-pathogenic for human microorganisms symbionts of leguminous plants related to the genus Rhizobiaceae. In natural conditions, they live in the soil and specific processes "nodules" on the roots of leguminous plants. Settling on the roots of plants, izobilnyi microorganisms enter the plant in a mutually beneficial relationship – a symbiosis.

Thanks to the symbiosis between the plant provides food and protection from the environment of microorganisms and bacteria symbiont – consumes nitrogen from the air, chemically binds it "fixes" in the form of a mineral available for the use of these nitrogen compounds by the plant. Thus, both participants of this cooperation are getting great benefits over their competitors, the bacteria multiply and the plant receives nitrogen fertilizers are not available to other plants.

The first method of settlement ritualnih bacteria was on the fields, and seeds – dried ground roots of plants along with surrounding soil. Then was devised methods of isolation of bacteria from soil, their cultivation in the laboratory and study. To date have decoded the genes of these bacteria and deeply studied molecular mechanism of symbiosis.

The article presents the results of the effectiveness of the two commodity forms of the drug ISOVER TM based on nitrogen-fixing microorganisms on different soybean varieties in conditions of pot experiment.

UDK 664.6

FORMULATION AND TECHNOLOGY MACARONI PRODUCTS WITH ADDITION OF BUCKWHEAT FLOUR

Candidate of Technical Sciences **R.A. FEDOROVA**

(St. Petersburg ITMO University, e-mail: niferita@bk.ru)

196002, Russia, St. Petersburg, ul. Lomonosov Moscow State University, 9

Candidate of Technical Sciences **V.S. VOLKOV**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg state agrarian University», e-mail: vol 9795@yandex.ru)

196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, St. Petersburg Sh. d.2

Applicant **V.Y. NOVIKOVA**

(St. Petersburg ITMO University),

196002, Russia, St. Petersburg, ul. Lomonosov Moscow State University, 9

Key words: buckwheat, pasta, bio-stimulating action

We consider the technology of production of pasta. Particular attention is paid to the medical and bio-stimulating effect of additives in terms of human exposure to adverse environmental factors.

Therefore, due to the release of improved product quality and increased energy and biological value, can effectively prevent various diseases with the help of additives or mixtures of fortified. Depending on the kind of raw materials produced added measures to prevent a disease. Please note that the use of non-traditional raw material changes fiziologicheskie, himicheskie and strukturno-mehanicheskie properties, shelf life of finished products, it affects the process varki.

One type of non-traditional raw materials Pasta is buckwheat flour. Interest in it has increased in recent years. Its chemical composition and other characteristics are well understood. The results of studies of Russian and foreign scientists have shown a high biological value of buckwheat flour and confirmed the possibility of its application in functional food. Grechku can be attributed to one of the best dieticheskikh produktov. Buckwheat is not a grain and has no affinity with the wheat, but it seems to be used. Grechiha (*Fagopurum esculentum*) vkhodit in semeystvo gortsevnykh and nezlaki. Buckwheat taxing on the soil, so it is grown without chemical fertilizers. On this basis, buckwheat can be called environmentally friendly plant. When growing buckwheat pesticides are not used, because she is struggling with weeds, preventing them from developing. Buckwheat gene modification has not yet been subjected to. The organoleptic properties of the pasta and physico-chemical indicators of quality were analyzed during the research.

UDK 636.237.21:612.11]:636.087.8

HEMATOLOGICAL PARAMETERS CALVES OF BLACK-MOTLEY BREED AT USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES ERAMIN

Candidate of Agricultural Sciences **O.A.VAGAPOVA**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: o.a.vag@mail.ru)

Graduate student **E.A. PASCENCO**

(FGBOU VO «South Ural State Agricultural University»,

e-mail: create1996@yandex.ru)

457100, Troitsk, Chelyabinsk region, Gagarin, 13

Candidate for a degree **S.G. ZERNINA**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg state agrarian University», e-mail: tahiya@rambler.ru)

196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Petersburg. Sh. d. 2

Key words: red blood cells, hemoglobin, total protein, dietary supplement, Eramin, growth, development

The current situation in our country, the structure of food consumption does not meet the health standards, so beef production increase is an actual problem for today and the goal of our research is to find the reserves to increase beef production, one of which is the use of biologically active additives (BAA) Eramin during rearing. To research the four groups of heifers black-motley breed on the principle of analogues were chosen. At the age of six months after the use of dietary supplements Eramin, red blood cell content in heifers 1experimental group was higher by 21.8% compared with the control group ($P < 0.001$), in 2experimental group difference with the control was 17.6%, between the experimental and control 3 - 14.35% ($P < 0.001$), indicators were within the physiological norm. The level of hemoglobin in 1experimental group compared with the control group after the use of dietary supplements Eramin for the first month was higher by 3.6% ($P < 0.05$), and at the end of the milk period, the difference was 2.4% ($P < 0.001$).

With age, the total protein content increased in the blood of heifers with 75.0 g/l in the control group one month to 76.10 g / l ($P < 0.005$) at six months of age, increased total protein content in blood heifers with 75.0 g / l in the control group. In the control group, total protein increased by 1.46%. In 1experimental group was a significant increase in the total protein content of 5.6% ($P < 0.001$). At the age of six months, the amount of γ -globulins were the highest in 1 experimental group heifers fed supplements Eramin 20 mg/kg body weight, which confirms the positive influence on the protective properties of blood proteins of these animals. Heifers treated in addition to the basic diet supplements Eramin had higher rates of protein composition of components that provide the respiratory function of blood, which contributed to a more intensive metabolism, growth and development compared to peers in the control group.

UDK 636.08

SPECIES COMPOSITION AND CURRENT STATUS OF MILK AND BEEF PRODUCTION

Doctor of agricultural sciences **A.F. SHEVHUZHEV**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: biotech@spbgau.ru)

196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Peterburgskoe shosse, d. 2

Doctor of agricultural sciences **M.B. ULIMBASHEV**

(FGBOU VO «Kabardino-Balkarian state agrarian University them. V. M. Kokov»,

e-mail: murat-ul@yandex.ru)

360030, Russia, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, Lenin Avenue, d. 1B

Key words: production, milk, beef, species composition, North Caucasus

Presents the state of the milk and beef production at the present stage and for the reporting period (2005–2015) in farms of the Russian Federation and the North Caucasus. As of 1 January 2016 compared to 2005 baseline year as the number of total livestock in all categories of farms country and milk production in them has decreased. The same trends have affected agricultural enterprises of the North Caucasian Federal district. The number of cattle in large, medium and small agricultural enterprises of the North Caucasian

Federal district on 01.09.2015 made 333,9 thousand heads, including by regions: Republic of Dagestan 135,3 thousand heads, Ingushetia and 1.8, Kabardino–Balkar Republic is 30.9, Karachay–Cherkess Republic, 22.9 per, RNO–Alania is 14.8, the Chechen Republic – by 7.9, Stavropol Krai – 120,3 thousand heads. It should be noted a significant increase in the number of cattle in the peasant (farm), where in comparison with 2005, the total number of animals increased by 1311,8 thousand heads (140,8%), while increasing the number of cows on 725,7 thousand goals (of 175.6%) and milk production – 1054 million tons (107,5%).

Species composition of beef cattle the North Caucasus Federal district consists of 26668 proanimirovany head of cattle, of which 977 heads have the Aberdeen Angus breed, 5367 – Hereford, 4733 – Kazakh white–headed, 15129 in the Kalmyk and 482 head on the Limousin breed.

UDK 636.393.9/57.32

METABOLIC STATE IN SAANEN GOATS DURING OF PREGNANCY AND ITS RELATION TO SUBSEQUENT REPRODUCTIVE ABILITY

Candidate of biological sciences **V.B. LEIBOVA**

(FGBNU «All-Russian Research Institute for farm Animal Genetics & Breeding»,
e-mail: leib1406@yandex.ru)

196601, Russia, Saint-Petersburg, Pushkin, Moscow Sh. d. 55-a

Candidate of mathematical sciences **L.M. MOGILEVA**

(FGBOU VO «Saint-Petersburg Mining University», e-mail: mogilevalm@gmail.com)

197341 Russia, St. Petersburg, 21th line V.O. d. 2

Candidate of biological sciences **S.A. BRAGINES**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: genetikaspbgau@mail.ru)

196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Petersburg. Sh. d. 2

Key word: goats, pregnancy, metabolism, triglycerides, reproductive ability

Metabolic processes in milk-producing cows are substantially modified that is the main reason of different abnormalities in the reproductive function. At the same time the pattern of metabolic changes and its influence on the reproductive capacity in high-producing dairy goats are yet unknown. The aim of this study was to examine the metabolic status of dairy goats during pregnancy, as well as the influence of metabolism of the late period of pregnancy on the subsequent reproductive ability. Metabolic status was assessed triply: in the first trimester (18-45 days), the second trimester (51-90 days) and third trimester (98-120) pregnancy. Activity of aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT), creatine kinase (CK), gamma-glutamyl transferase (GGT), glucose concentration, total protein, albumin, creatinine, urea, cholesterol, triglycerides (TG) were determined in 15 goats (3.5-4.5 yrs old, average milk production of animals was 850-930 kg of milk). Activity of CK, GGT was reduced (by 17.4 ($p < 0.05$) and 26,8% ($p < 0.001$) in the third trimester of pregnancy. Concentrations of albumin (by 5%, $p < 0.05$), urea (by 18.8%, $p < 0.05$) and glucose (by 12.7%, $p < 0.05$) were also decreased. TG concentration in the last trimester of pregnancy was increased 2.0 times ($p < 0.01$), compared to mid-pregnancy. Goats have been bred successfully between 149-251 days after lambing. There was a positive relationship between the concentration of TG in the blood of goats in the last trimester of pregnancy and the duration from lambing until insemination ($r=0.574$, $p < 0.05$).

UDK 636.32/.38:612.118(470.68)

BIOCHEMICAL BLOOD PARAMETERS IN RAMS OF THE BREED DORPER IN THE PERIOD OF ADAPTATION TO CLIMATIC CONDITIONS

Doctor of agricultural sciences **V.A. POGODAEV**

(FGBNU «All – Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding»,

e–mail: pogodaev_1954@mail.ru)

355000, Russia, Stavropol, trans. Zootechnical, d. 15
 Doctor of agricultural sciences **A.N. ARILOV**
 (FGBNU «Kalmyk Research Institute of Agriculture named MB Narmaev»,
 e-mail: gb_kniish@mail.ru)
 358001, Russia, Republic of Kalmykia, Elista, Prospect them. O.I. Gorodovikova, Building d. 5)
 Graduate student **N.V. SERGEEVA**
 (FGBNU «All – Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding»,
 e-mail: sergeeva.rok@yandex.ru)
 355000, Russia, Stavropol, trans. Zootechnical, d. 15

Key words: young rams, breed of dorper, adaptation, blood, blood biochemical parameters, blood serum

The Dorper breed of domestic sheep was developed in South Africa in 1930's through cross breeding of the local Blackhead Persian and broad-tailed sheep and the Dorset Horn breed. The research was carried out in JSC "Agrofirma Adaluchi" in the Republic of Kalmykia in 2016. The purpose of the research was to study the biochemical indicators of the Dorper breed sheep while adaptation to new climate and environmental conditions. The object of the research was represented by two Dorper sheep imported from Germany. Sheep № 377758 was 16 month old, sheep № 429512 was 10 month old.

As a result of the research we discovered that the blood of the tested animals contained 70.0 – 72.8 gr/l of total protein, which is within acceptable value, and confirms absence of inflammatory infections in the tested animals' organism. The blood also contained 6.59 and 6.33 mole/l of blood urine nitrogen, which proves kidneys are functioning normally. As for creatinine, its content in blood serum was lower than physiological standard by 12–15%. We suppose it is due to the fact that animals are undergoing adaptation to new climate and environmental conditions.

Both animals had normal cholesterol total, however, sheep № 377758 had this index 0,46 mole/l higher than sheep № 429512, which may be explained by age difference. Serum glutamate-oxaloacetate-transaminase and serum glutamic pyruvate transaminase were also within normal physiological level, which points to the absence of pathological states in heart and liver operation.

Generally blood values of the tested Dorper breed sheep are normal, which proves good health of the animals and their relatively high adaptation abilities in new environmental conditions (climate and environmental conditions of the Republic of Kalmykia).

UDK 636.32/.38.032(470.55/.57)

INTERBREED DIFFERENCES OF QUANTITATIVE AND QUALITATIVE INDICATORS OF NATURAL SHEEP WOOL, OBTAINED FROM SHEEP PRODUCERS MAJOR BREEDS IN THE FARMS OF THE SOUTHERN URALS

Doctor of agricultural sciences **V.I. KOSILOV**
 (FGBOU VO «Orenburgskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet»,
 e - mail: kosilov vi@bk.ru)
 460014, Russia, Privolzhskiy federal district, Orenburg area, Orenburg, street
 of Chelyuskintsev, d. 18
 Candidate of agricultural sciences **D.A. ANDRIYENKO**
 (FGBOU VO «Orenburgskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet»,
 e - mail: demos84@mail.ru)
 460014, Russia, Privolzhskiy federal district, Orenburg area, Orenburg, street
 of Chelyuskintsev, d. 18
 Doctor of agricultural sciences **Yu.A. ULASHBAEV**
 (FGBOU VO «Rossiyskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet -MSKHA im. K.A. Timiryazeva»,
 e - mail: zoo@timacad.ru)
 127550, Russia, Moscow, street of Timiryazevskaya, d. 49

Key words: clipping original wool yield of scoured fiber, fineness of wool, sheep-producers, South Urals, Altai, Stavropol and North Caucasus mutton-wool breed

The article provides data and analysis on the critical economic and economic indicators of production of wool production, such as clipping original wool yield of scoured fibers and the fineness of the wool obtained from sheep producers South Ural, Altai, Stavropol and North Caucasus mutton-wool breeds in the agricultural organizations of the Southern Urals.

Higher wool yield (in the original) was observed in 5-year age fine-wool sheep breeds (South Urals to 12.0 ± 0.63 kg; Altai to 11.71 ± 0.30 kg; Stavropol – $10,36 \pm 0.28$ kg) and 4-year-old age – North Caucasian sheep breed ($11,10 \pm 0.45$ kg).

When one compares the yield of pure wool the tendency of its reduction with age in all groups of sheep. Suffice it to say that at 14 months of age and sheep of fine-wool breeds was significantly inferior to the largest of the studied index peer group IV by 3.04–13,66%, and in 7 years 2 months – 3.22–7,81%.

Was observed between the breeds differentiation in fineness of wool. More preferred for this indicator was wool, obtained by shearing sheep of Stavropol breed. Thus, the thickness of the wool fibers on the barrel they were smaller by 0.15–to $6.57 \mu\text{m}$ (0,6–28,4%, $P < 0.01$), back – $0.93\text{--}8,06 \mu\text{m}$ (3.9 to 33.5 percent, $P < 0.05$), thigh – $0.44\text{--}6,43 \mu\text{m}$ (1,8–25,6%) than their peers of other breeds.

Analysis of obtained data testifies ravninnoe in fineness of wool of sheep of all breeds. So, the difference in diameter of the wool fibers from sheep breeds of the South Urals on one side and the thigh was of $2.29 \mu\text{m}$ (9.8 per cent), Altai – $1.56 \mu\text{m}$ (6,5%), Stavropol – 1.2 microns (5,2%), North Caucasian mutton-wool – $3,86 \mu\text{m}$ (13.0 per cent).

About ravninnoe wool in fineness shows the low value of the coefficient of variation (or variance) of the trait, the magnitude of which in all cases was less than 10% and was in the range of 5.67 is 8.38%

UDK 641.528

RESEARCH OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT FOR PROCESSING OF MEAT PRODUCTS

Cand. tech. Sciences **V.P. IVANENKO**

(Saint Petersburg Polytechnic University Peter the Great,

e - mail: vpi.vladimir@yandex.ru)

195251, Russia, Saint-Petersburg, Polytechnicheskaya 29

Dr. Techn. Sciences **V.V. PELENKO**,

(ITMO University, e - mail: pelenko@mail.ifmo.ru; pelenko1@rambler.ru)

Post-graduate student **I.I. USMANOV**

(ITMO University, e - mail: ilhomusmanov@mail.ru)

197101, Russia, Saint-Petersburg, Kronverkskiy Prospekt,4

Key word: the radiation source, intensity, energy, absorption, cooker, hob, raw meat, surface, angle, distance, body, impact, rationing, damage, safety

In this paper, we present analytical and experimental materials on operational characteristics, particularly about the harmful effects of thermal radiation of the heated surfaces of technological equipment for food processing organs and systems of the human body. It is noted that particularly dangerous for staff are open griddles, which are powerful sources of infrared radiation (IR radiation). In the work performed are specified dangerous for staff the wavelength ranges, the objects and nature of the injuries and their impact. Lists limit the normative parameters of radiation with a gradation of the intensity of the allowable total flow energy given the wavelength, the size of the irradiated surface of the human body, the protective properties of workwear and duration of exposure. It is noted that the energy flux density absorbed by the human body depends on the angle and temperature of the radiation source, the area of the radiating and absorbing surface, the square of the distance between emitter and target. The equations to calculate the irradiation intensity of the operating personnel taking into account the area of the radiating surface, the degree of blackness of the irradiated surfaces, irradiance coefficient, as well as the quality of protective materials. Focuses on the significant errors in determining the intensity of infrared radiation. The results of studies and obtained experimental data for the determination of the actual intensity of the infrared radiation electric burner ES-2 domestic production, widely used in technological cycle of processing of food products, including raw meat. Given the characteristics of the used measuring equipment. Performed qualitative and quantitative analysis

of the obtained graphic materials. In a separate experimental studies, the authors discovered an ambiguous effect of the shielding coating applied to the surface emission on the flux density of energy absorbed by the heating object and the body of the operator. Made suggestions to increase safety at work of staff with electric stoves.

UDK 639.311

OMBINED BIOTECHNOLOGY KOI CARP BREEDING IN THE CONDITIONS OF LENINGRAD REGION

Candidate of Biological Sciences **T.A. NECHAEVA**
(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: tamara.73@list.ru)
196601, St. Petersburg-Pushkin, Peterburgskoe shosse, h. 2, lit. A

Key word: japanese koi carp, ponds, ornamental fish, fish farming, survival

In response to growing demand for ornamental fish, koi carp is widespread throughout the world. Japanese carp can be a variety of colors: black, yellow, orange, red, white, blue, green or mottled. In 14 colors koi taken as a standard. Depending on color distinguish different breed koi. Total recovered 16 rock groups, the total number of different species more than 80. At present, planting koi are increasingly in demand in Russia, including in the North-West region. The aim of this study was to examine the combined biotechnology growing koi in the Leningrad region on the example of Ichthyology Laboratory of Biological Research Institute. Combined biotechnology cultivation provides Rearing of juveniles and wintering fish in pools in closed halls, summer cultivation is carried out in ponds using natural food resources. Summer breeding koi carp fingerlings in ponds makes it possible to obtain good results. When planting density 25 thousand. Pcs. / Ha yield of stocking material is 70%, with the safety of yearlings after winter 85%. This demonstrates the good quality of stocking material. The results allow to recommend the use in growing koi in the Leningrad region defined through standards for eggs departure, larvae and fingerlings and output at each stage of cultivation, as well as standard indicators characterizing the growth rate, the physiological condition of juvenile and its readiness for the winter. This testifies to the effectiveness of the combined biotechnology cultivation of carp in the Leningrad region.

UDK 634.56: 381.1

MINCED SEAFOOD OF HIGH BIOLOGICAL VALUE

The doctor of technical sciences **V.V. SHEVCHENKO**
(FGAOU VO «Saint-Petersburg Politechnical University of Peter the great»,
e-mail: veravalerianovna.shevchenko@yandex.ru)
Candidate of technical sciences **I.V. ASFANDIYAROVA**
(FGAOU VO «Saint-Petersburg Politechnical University of Peter the great», e-mail: ririna25@mail.ru)
195251, Russia, St. Petersburg, Polytechnicheskaya, d. 29
Candidate of technical sciences **V.A. DEMCHENKO**
(FGAOU VO «Saint-Petersburg national research University
of information technologies, mechanics and optics, e-mail: dem8484@gmail.com)
197101, Russia, St. Petersburg, Kronverskiy pr. d. 49
Candidate of agricultural science **N.B. RYBALOVA**
(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: wba2009@mail.ru)
196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Petersburg. Sh. d. 2

Key words: minced, squid, technology, raw materials, highly mineralized supplement (HMS)

The article shows that the formation of the modern market of food products to meet diverse consumer demands, is impossible without the development and implementation of processing under-utilized, but valuable in the food respect to fish species and marine fisheries. It is important to ensure the production of products not only safe and of

high quality, but also has high consumer properties, including low cost. Promising but underutilized processing industry raw materials are squid.

The main commercial value in our country is the Pacific squid, with relatively high consumer properties, but the products are expensive.

The article justifies a possibility of use for food purposes low calorie raw peruanische squid (*Dosidicus gigas*), with the purpose of reception of products of high biological value in the form of minced.

Used to do this in the form of an enriching additive of secondary raw materials obtained from cutting a valuable food fish, mainly of salmon. Enriching additive in the production technology of a new species of meat-based raw materials from peruanische squid was vysokomineralizovannyh mixture poluchennaya of the heads, ridges and fins of salmonids (HMS) is a rich source of polyunsaturated fatty acids omega-3 and omega-6, and especially such as akozapentaenova and dokozagexaenova.

Making the recipe of the studied minced HMS can improve its biological efficiency at the expense of additional income of polyunsaturated fatty acids, biological value due to the additional source of essential amino acids and phospholipids.

Additionally, the introduction to the minced of HMS contributes to the optimization of the ratio of calcium and phosphorus, which is particularly important in a balanced diet of all age groups.

On the basis of organoleptic, physico-chemical, rheological and microbiological analysis of a reasonable number (20%) insertion in minced squid peruanische HMS.

Received combined minced squid and HMS is a product of high biological value and refers to the functional food products are available for nasleneiya price.

UDK 637.56: 381.1

JUSTIFICATION OF THE PRINCIPLES OF THE TECHNOLOGY OF PREPARATION OF SALTED FISH PRODUCTS ENRICHED BY FITOCOMPOSITE CURING MIXTURE

Graduate student **N.V. VESELOV**

(FGAOU VO «Saint-Petersburg national research University of information technologies, mechanics and optics», e-mail: veselov.k@inbox.ru)
197101, Russia, St. Petersburg, Kronverskiy pr. d. 49

Candidate of agricultural science **S.L. SAFRONOV**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: safronovsl@list.ru)
196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Petersburg. Sh. d. 2

Key words: fitocomposite, injected ambassador, salt product quality function

In the present article is an analysis of the existing traditional methods of salting fish and methods to ensure production of high quality salt products as a result of the improvement and development of new technological methods in the production process of salted products. Based on published data set, that existing and newly developed methods of salting fish have certain drawbacks: first of all, the presence in the finished products of chemical preservatives detrimental to human health. To salted fish products was safe, clean and had curative properties of the authors have developed a new method of salting (injection of muscle tissue saline containing in its composition of plant extracts with antioxidant properties). To develop the methodology for the establishment of new types of products from the fish using quality function deployment technique (QFD - Quality Function Deployment), representing a product design and process technology, which allows consumers to convert requests into technical requirements for products and parameters of the production process. The most highly aggregated plant components with the fishery products, according to respondents, were rowan, cranberries, cranberry and ginger (root). New product manufacturing process was carried salted fish delicacies, including primary processing of raw fish, its injection of brine containing functional composite salting and sending salted semi-finished product for further processing steps. The article presents data on the percentage introduction of plant extracts in curing the mixture in the process of salting and salting. It is noted that in the refrigerating storage prototypes compared with traditional salting samples (with chemical preservatives), remained high quality fish to the set storage time.

UDK 338.1

**THE DEVELOPMENT OF THE STRATEGIC POTENTIAL OF THE AGRICULTURAL SECTOR
IN THE CONTEXT OF COMPETITIVENESS AND SUSTAINABLE DYNAMICS**

The Doctor of economics, professor **M.V. MOSKALEV**
(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: agro@spbgau.ru)
196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, St. Petersburg Sh. d.2

Key words: territorial and sectoral capacity, potential structure, regional factors and features

The study of the processes and mechanisms of the agricultural sector entities of economic reform and the factors determining their further sustainable strategic development, is the task of extremely large and complex because there simultaneously and in parallel must be addressed harmonization and interoperability of sectoral and territorial management, as well as food security at all levels. Development of new approaches requires a study of trends and patterns in the environment forming and adjusting its operations geographically-industrial complex, as well as theoretical rethinking of previously used, very general, regulations and assessments in the strategic management. Consequently, there is an objective need to develop an effective management tool to regulate the processes of territorially-branch organization of production, sufficient and sustainable food security of the population. High relevance and economic importance of the problem led to the choice of the theme of this study.

The study of theoretical and methodological aspects of the problem leads to the conclusion that areas with relatively low levels of productive capacity (including labor) is much stronger than reduce production by agricultural enterprises and at the same time have a lower rate of production in private farms. Labor potential of agricultural production on a lower level of industrial development areas is realized less as objective has the worst performance. In this regard, starting opportunities (including in respect of the employment potential) reform and modernization in various areas significantly differentiated. This fact must be taken into consideration in the development of programs of strategic development of territorial-industrial complexes, providing food security areas.

UDK 658.8

**ESPECIALLY THE SELECTION AND DEVELOPMENT OF EFFECTIVE
MARKETING STRATEGIES**

Candidate of Economic sciences, associate Professor **S.M. MOSKALEV**
(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University»,
e-mail: agro@spbgau.ru)
196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, St. Petersburg Sh. d.2

Key words: marketing strategy, marketing planning, marketing mix

Marketing strategies have become an integral part of a successful business. The final goal of a marketing strategy is always to increase sales and increase the competitive capacity. The purpose of this study is the analysis of the various marketing strategies that help the subject to simplify their choice in that moment, when his work demands change determined by market conditions. The study applied the information-analytical method and the simulation method. The object of research is information marketing field, developing domestic markets.

Marketing strategies may differ depending on the specific situation in which there is every economic entity. In this connection it is necessary to consider a separate classification, which includes as the main or most common strategy, and allocated according to certain criteria and characteristics.

The article highlights the following types of classifications: a basic marketing strategy; concepts of strategy and early marketing; corporate strategy; "generic strategies" porter; innovation strategy; growth strategy.

Depending on the position of the company and the prevailing market situation, the management of the firm and marketing managers give preference to one or another marketing strategy, which becomes the basis for a detailed marketing plan and effective application of the marketing mix. Strategy development includes new and adapted products, services as well as improvements in the marketing mix. Implementation strategies allow firms to harmoniously combine all the marketing objectives into a single comprehensive solution for sustainable development of the entity, as well as to achieve the proper level of competitiveness and take the desired market share.

UDK 330.341

ECONOMIC MENTALITY AND MODELLING OF RESONANT PROCESSES IN ECONOMY

Doctor of Economics **N.P. ILYIN**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: ilnik10@hotmail.com)

196601. Russia, St. Petersburg, Pushkin, Petersburg Sh. d.2

Key words: good quality, responsiveness, feedback, self-organization

Carrying out the adequate analysis of the developing situation, formation of reasonable projections and development of effective managing directors of influences in economic systems are impossible without effect of self-organization. Process of self-organization in such systems is based on peculiar resonant processes which are connected with "a human factor", national economic mentality and are defined by the level of realization of economic interests of all participants of market process. In the course of the research basic lines of the Russian economic mentality are revealed, the concept of good quality of economic system as responsiveness degrees on rules of establishment of a share of the income to everyone business to the partner is entered that is expressed as a peculiar resonant process. Suggestions for improvement of economic systems on the basis of use of the main lines of national economic mentality are developed. The carried-out analysis allows to draw a conclusion that the following elements of national economic mentality have the most significant effect on the size of good quality of the Russian economic system: mobilization style of work; dovolstvovaniye small; readiness for adversities; a susceptibility to handling influences; idolization of the power and "administration". In the international labor division our country has to perform functions, her conformable mentalities. In this case there can be an effect of synergism as a result of a resonance of internal mental interests and the carried-out functions. Inventive, creative activity has to become such function in global division of labor for Russia. Process of production on huge spaces of the left territories environmentally friendly and safe production for health of the person demanded around the world can become growth driver for Russia having long tradition of agrarian development. The conducted research showed that an exit from a crisis situation in economy and an exit to a trajectory of effective development is possible only at change of economic policy in the country on the basis of the accounting of basic characteristics of economic mentality of the population in the context of the general trend of development of world economic system.

UDK 338.46

FEATURES OF INNOVATION MANAGEMENT IN THE SERVICE SECTOR

Cand. Ekon. Sciences **G.I. SADYKOVA**

(Institute of economy and trade of Tajik state

University of Commerce, Khujand, Republic of Tajikistan, e-mail: sadikova.gavhar@mail.ru)

Applicant **A.I. KOMAROVA**

(Institute of economy and trade of Tajik state

University of Commerce, Khujand, Republic of Tajikistan, e-mail: g_borisovna@mail.ru)

Key words: field, service, innovation, innovation management, classification of services, industry, interdisciplinary analysis

The article is devoted to analysis of peculiarities of innovation management in the service industries. The essence and classification of services. The author studied the characteristics of innovations in service organizations, the necessity of introduction of innovation management. The basic problems arising in the organization of innovation management in the service sector.

The service sector in recent decades, gaining a leading position in the global economy. For many countries this sector is characterized by an increase in production volumes, income from operations, increase in jobs. According to the world Bank, the service sector is approximately 70% of the world GDP. Moreover, the share of service industry in GDP of almost all countries of Western Europe and North America and also some countries of South Asia is over 50%. Thus, the scale and complexity of services increased considerably. High pressure from rivals stimulates organizations to become more efficient, productive methods.

Innovation management in the service sector differs significantly from innovation management in the sphere of production. Features such as the lack of proper regulation by legislation, the heterogeneity of services, lack of funding and others, lead to a high degree of complexity of the organization of innovation management and require new approaches to its implementation.

UDK 681.306

THE MATRIX MODEL OF MULTIRESOURCE VALUE BALANCE OF THE NATIONAL ECONOMY

The doctor of economic sciences **P.P PASTERNAK**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: pavel.pasternak@gmail.com)

The candidate of economic sciences **G.G. BULGAKOVA**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: bulgakova1@mail.ru)

196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Petersburg Sh. d. 2

Key words: matrix, material, information, land, labour, value model multiresursnogo balance

The article presents a matrix model of the cost-based multi-resource balance of the national economy that allows to systematically balance not only the production, use and reproduction of products of the material sphere, but also the production of information, natural, labor spheres, unlike the well-known model of the interbranch balance proposed by V. Leontiev.

The system of indicators of cost multiresource balance, an indirect expression of the relationship between its indicators, the structure of this balance in a tabular form is defined. In general terms, the element-wise formation of a multi-resource value balance is determined, which allows to ensure the unity of material-material and cost proportions in the economy. The construction of a numerical model of the cost-based multi-resource balance of the national economy on the basis of a preliminary system calculation of its indicators has been carried out.

The effective indicators of this calculation correspond with the indicators of the natural multiresource balance, are contained in the lines of the multiresource cost balance, reflecting production, the use of the production of resources in the material, information, natural and labor spheres. The columns of the numerical model of the cost balance reflect the cost composition of products and resources in these areas (constant and variable capital, as well as net income). The system of basic calculations for the cost-based multi-resource balance of the national economy is defined in the work. In addition, the construction of this balance is considered and illustrated in the conditional example. The static matrix model of the multi-resource balance of the national economy can be used to develop a dynamic model for this balance, including in a nondeterministic setting

UDK 33.330.46

**FEATURES OF SOLUTIONS PRODUCTION-TRANSPORT PROBLEMS
OF PLACEMENT WITH NONLINEAR THE FUNCION MINIMIZING OF EXPENSES**Applicant **A.N. MANILOV**(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: manilov_alex@mail.ru)
196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Petersburg. Sh. d. 2*Key words: placement model, optimum, linear programming, function of expenses*

Problem solving of placement with non-linear function of production expenses is considered in article. Problems of placement differ from standard problems of mathematical programming in a special type of functions of costs of production. This target function, as a rule, is non-linear, and the solution of a problem of placement demands the accounting of particular features, it is considered in article.

At the solution of non-linear tasks searching of each local optimum represents enough complex problem solved, for example, by gradient methods. Therefore in all cases nonlinearity is eliminated. For this purpose use two ways: variant problem definition or non-linear approximation function of expenses piecewise linear function. The second solution of a task is considered in article.

If options of development of the enterprises are set discretely, the solution of a task comes down to the serial miscalculation of tasks like a transport task for each admissible set of capacities of all enterprises – on one task for each set. If the transport task is closed, then production-transport expenses value by option of placement is determined by the functional of the optimum plan of a transport task value. Otherwise, if the considerable under load of rated powers is admissible, production-transport expenses value by option decides by addition of two values: the first – input of production capacities summary costs, the second – solution of a transport task on production-transport indexes of communication result.

Admissible options of placement the total for such task is very big. Two ways can be used for decrease of volume of calculations.

The first – "iterated approach" – uses the approximate similar procedure as the procedure of the linear programming problem solving. Its advantage is very fast convergence. Result of the decision – some optimum plan of placement.

The second way – use of combinatorial searches when using a series precise and approximate methods for reduction of quantity of the looked-through options. Combinatorial approach is usually bound to large volume calculations. The advantage of this algorithm is receiving not one, but series of the best options of placement.

UDK 631.3/633.1

**SEED PRODUCTION AS THE FACTOR OF INCREASE
OF EFFICIENCY OF GRAIN PRODUCTION**Doctor of Agricultural Sciences **A.M. SPIRIDONOV**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: anatolij-spiridonov@yandex.ru)

Candidate of Economic Sciences **P.G. NIKOLENKO**(A branch of SBI IN «Nizhny Novgorod engineering-economic University»,
e-mail: polinanikolenko59@mail.ru)*Key words: seed production, variety, selection process, cortosone, strain renovation, crops*

The solution to the problems of import substitution in the cultivation of crops is a challenging task for modern agricultural production. The article discusses aspects of improving the efficiency of seed production of grain and leguminous crops in the context of the problem of substitution of imported varieties of domestic. The analysis of statistical data of the state register of breeding achievements of the Ministry of agriculture in the regionalization of the domestic varieties of crops in dynamics in recent years. On the basis of the analysis reveals ways of increasing the efficiency of the breeding process and seed production at all its

stages and proposes concrete steps to solve the existing problems of gradual substitution of imported varieties of domestic and substantial increase in economic efficiency seed work. Each link of the selection process, from the choice of the methods of selection and design rights to the derived variety, determines the effectiveness of the further fate of the varieties in production. Seed production of native varieties of crops should contribute to priority choice of the manufacturer. To optimize seed work on crops in the country needs not only Directive, but also specific financial support. Clearly working mechanism of seed selection work guarantees economic effect of a particular crop.

UDK 349.4 : 349.6

THE FRAMEWORK FOR REGULATING SAFE FOOD PRODUCTION IN THE EEU: THE LEGAL PRINCIPLES

Applicant **M.V. FEDOROV**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: ajax8800@mail.ru)

Applicant **A.V. TERYTYEV**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: ajax8800@mail.ru)

Applicant **A.S. SOLOVYOVA**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: ajax8800@mail.ru)

196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Petersburg. Sh. d. 2

Key words: legal regulation, food raw materials, agriculture, food products, food security

From birth man is assigned a number of rights that contribute to its internal development and formation as a person, but also contribute to its functioning as an important part of society.

When considering the question of human rights we must start from the universal Declaration of human rights (the Declaration), adopted in 1948 one of the first sessions of the General Assembly of the new United Nations (hereinafter UN). Which enshrined basic human rights

The article emphasizes the need for legislative consolidation of principles aimed at ensuring food safety. In the legislation of the EEU to date, none of the principles were not reflected that in our opinion creates the preconditions for the emergence of gaps.

The production of safe food products and raw materials is a priority for any state.

It should be noted that none of the EEU does not have a full internal legislative framework in the field of safety of food production. The reason for this is the lack of need for domestic production of several food products, from an economic point of view, some of the more relevant products to be imported because the production is unprofitable. The reason for the unprofitability were the lack of qualified personnel, lack of technology for processing and storage of food products.

Food should not have toxic, carcinogenic, mutagenic, or other adverse effects on the human body. Legislative securing of basic principles in the field of security production and consumption of food, is important because the safety of food production has a direct impact on human activity.

UDK 331.108.4

HARMONIZATION OF EDUCATIONAL AND PROFESSIONAL STANDARDS AS THE BASIS FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF HUMAN RESOURCES AND GROWTH OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

Candidate of economic Sciences **M.V. VATAGINA**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University»,

e-mail: agro_pushkin@mail.ru)

Doctor of agricultural Sciences **A.M. SPIRIDONOV**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University»,

e-mail: anatolij-spiridonov@yandex.ru),

Candidate of technical Sciences **A.N. STEPANOV**
(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: st-lndr@mail.ru)
196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Petersburg. Sh. d.2

Key words: professional standards, educational standards, national professional standards system, labour markets and educational services, additional professional programs

In connection with the commissioning of the system to professional standards (PS) on the territory of Russia, economic entities and educational institutions need to develop effective mechanisms for the implementation of PS. The article shows the ways of increase of efficiency of personnel policy of the enterprise in the implementation of professional standards (PS) and their systematic adaptation to the educational standards (OS) that meets the requirements of modern diversified agriculture. Reflect the characteristics of professional standards for the main relevant disciplines, agriculture and the most efficient use of their in the work to improve the efficiency of enterprises by increasing human capacity.

Harmonization of educational and professional standards is an urgent problem of modern higher and secondary professional education. Further improvement of the legal framework harmonization and the development of professional standards will undoubtedly lead to improving of the personnel potential of agroindustrial complex. Focused competent personnel policy is continuous and gradual formation of a highly qualified specialist in agricultural activities will significantly and positively affect the Economics of the industry.

UDK 338.242.2

IMPROVING THE EFFICIENCY OF AGRICULTURAL ENTERPRISES ON THE BASIS OF COMPETITIVENESS MANAGEMENT TRAINING

Candidate of economic Sciences **P.A. KONEV**
(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University»,
e-mail: paw.konew@yandex.ru)
196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Petersburg. Sh. d.2

Key words: the purpose of the management system, agricultural policy, training, competitiveness, and staffing

The article presents the analysis of HR management issues, concepts, principles of personnel management as applied to agricultural enterprises, improvement of personnel training for the sphere of agricultural production conditions and the balanced interaction of the enterprise with internal and external environment. Noted that the status of human security of agrarian sector of economy in the agricultural organizations in the Russian Federation shows that in General over the last 15 years there has been a trend of sharp decline (almost 2 times) the average annual number of managers and specialists of sectoral focus. The aim of the research is competitiveness of managerial staff of the organizations of agricultural profile based on the study of numbers, structure of the staff of agricultural organizations, the ability to attract the industry's young experts and identify factors that have a negative impact on the number and structure of staff of agricultural organizations. The analysis of the resources and their status in agricultural sector in agricultural organizations in 2015, employed 366,9 thousand managers, professionals, accounting for 75% of the required amount. The study of indicators of the departmental observations, in the whole country over the past 15 years help to identify the trend of a sharp decline in the number of industry leaders and experts. As the ways of solution of the given problem considered moving mechanisms of trained personnel to jobs. Therefore, universities must create a structure, primarily responsible for interaction with employers, creating clusters of continuous education (school-College-University-enterprise); enhancing the role of learning with a significant strengthening of practice-oriented interactive forms, increased periods of practice in industrial organizations; in higher education – to make predictive calculations for all areas of training that are in demand in the medium and long term.

UDK 631.1(470.23)

**PLANNING TERRITORIAL STABILITY
USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS**

The candidate of pedagogical Sciences **A.A KAGANOVICH**
(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: sly-fx@bk.ru)
196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, St. Petersburg highway, d.2

Key words: geo, geoinformation technologies, forecasting, territorial planning, territorial stability, systematic, cluster, diversification

The problem of spatial planning, its importance, objectives and methods of solution. Much attention is paid to the practical application of geographic information systems in strategic planning areas. The aims, objectives, geographic information systems in the field, the effectiveness of their use. The problems of the territory of the regional administration, which essentially depends on the quality of the complex analysis of heterogeneous information, built on the basis of a unified geospatial obtained, including as a result of aerospace remote sensing area. It is shown that the production of variants of the most effective management decisions must be made with the help of built and dynamic territorial geoinformation models. It is proved that the development of such a model is the actual problem, which the scientific novelty consists in the application of object-oriented geospatial databases in subject knowledge bases by industry, which significantly increases the efficiency of decision-making support for the territory of the regional administration.

A feature of GIS applications in the management of territorial stability is that GIS control the process of being implemented on the basis of import-substituting domestic software development nuclei with high levels of security of information resources, and scaling potential. Software nucleus geoinformation analytical system does not concede, and in many respects superior to the functionality of these most common GIS software packages.

Software GIS core may form the basis for the creation of a single interagency automated system of land use planning, spatial planning and land use. The automated system of land use planning can be integrated with a software package to perform the priority types of land surveying and related work in the territory of the Russian Federation on the basis of a common methodology and policies in land administration and land management.

Along with the built-in modules, visualization of spatial data, various analytical software modules and expert systems for mathematical modeling and analysis of economic and environmental phenomena and processes can supplement GIS software core.

UDK 636.03

MEAT SUBCOMPLEX NORTHWEST RUSSIA IN MODERN CONDITIONS

Doctor of Agricultural Sciences **M.F. SMIRNOVA**
(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University»),
196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Petersburg. Sh. d. 2
Candidate of Economic Sciences **V.V. SMIRNOVA**
(FSBSI «Northwest Research Institute Economy and Organization of Agriculture»,
e-mail: smirnova_vik@mail.ru)
196608, Russia, St. Petersburg, Pushkin, w. Podbelskogo, d. 7

Key words: meat production, investment, government support

The article presents an analysis of the development of a meat subcomplex of North-West Russia, which noted that the growth of meat production in the region is not sufficient to achieve self-sufficiency. In 2015 NW Federal District Russia produced 42.9 kg of meat per capita, of, in the Russian Federation - 64.3

kg consumed - 74 kg (the national average). Provision of the population of the region is 58% meat by domestic production.

In the Northwest region, meat production is concentrated in the agricultural-governmental enterprises. In 2016, the structure of production of meat in the NW District agricultural-governmental organizations held 94.4% (-72.8% in Russia). In rapidly developing countries the share of agricultural enterprises in total output is: a bird-duction - 99.4%, pigs - 96.4%.

Indicators of productivity of animals in the NW FD is higher than in Russia: in the growth of live weight of young animals on the 7-13,9% yield calves per 100 females - 3,2-16,7%, but lower than the figures for the average live weight of cattle sold in the meat (90,4-96,6%).

At present time, there are factors that hinder the development of sub-sectors. In this regard, the use of measures to eliminate or reduce the impact negative factors will have a positive effect on the production of meat. The analysis showed that for the successful development of a meat subcomplex in the region need access to credit to all owners are required sectoral subsidies for innovation technology.

UDK 338

BOOTSTRAPPING: FIND A BETTER WAY

Doctor of Economic sciences **N.T. ISRAFILOV**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: nti2009@yandex.ru)
196601, St. Petersburg, Pushkin, Petersburg Highway, Building 2, Russian Federation

Key words: small business, a business, an organization, a business idea, bootstrapping, subsidies

Disclosed are four main ways the organization and development of small business with very little outside funding or its absence, that is bootstrapping involves minimizing costs to establish their business (business).

The first way: contact the business support structure for assistance in the use of various special state support of small business programs. The second way: to start from scratch on their own development and growth of the business, based on his own idea. The third way: the purchase of finished (existing) business or tactics of shared responsibility. And the fourth way: their own businesses using the trade mark and the well-known technology companies advanced, or in other words the use of franchising, providing for the purchase of the franchise (contract or agreement) between the well-known large-scale advanced companies and small businesses. That is, in essence, a franchise is renting a certain brand or trade mark, acquires the right to use all of its operating time, technology, reputation for their own benefit in the form of profit. Franchising is the very process of buying a franchise defined by agreement between the parties. Simply put, a franchise is an object of the franchise.

The article describes the advantages and disadvantages of each option, the organization and development of small businesses with the possibility of our readers choose the most suitable way for him.

UDK 330.4

THE GAME THEORY AS A WAY OF INCREASE OF COMPETITIVENESS OF SUBJECTS OF RURAL TOURISM MARKET

The candidate of Economic sciences, associate professor **I.V. BELINSKAYA**
(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: belinska@yandex.ru)
196601, St. Petersburg-Pushkin, Peterburgskoe shosse, h. 2

The candidate of Economic sciences, associate professor **A.V. CHAIKOVSKAYA**
(PEU HE «The Baltic Academy of tourism and entrepreneurship»,
e-mail: sasha_chaikovska@list.ru)

197110, Saint-Petersburg, Petrozavodskaya st., 13, lit. A

Key words: antagonistic game, rural tourism, tour package, improving the competitiveness

The establishment and effective development of tourism in the area of rural entrepreneurship is directly dependent on the use of managerial methods and approaches that are widespread in all spheres of tourist business. This proven tool to create successful development strategy is the methodology of linear programming. On the basis of enterprises of the tourism industry can plan and implement successful financial solutions to increase their competitiveness and commercial stability. The article considers the questions of application of methods of linear programming to develop optimal product strategy development of rural tourism. A special feature of the formation of the strategy is the consideration of the parameters of the dynamic external economic environment, components, internal structure, defining the possibilities and directions of utilization of production resources. In the methodology of linear programming is game theory, a tool for dynamic modeling of economic relations of market of rural tourism. On its basis it becomes possible to predict possible actions of the counterparties of the tourism business, potential and actual consumers of their services, subjects of state regulation. In addition, game theory provides rich capabilities for analysis, evaluation and further prediction of uncertainties in the external environment. The factors determining the external parameters of a dynamic economic system, influence the formation of pricing and product strategy of the tourist organization and select the most successful from a financial point of view, combinations of the provided tourist products. Opportunities for such studies provides a "risk matrix" formation of competitive position of tourism enterprises. With its help it becomes possible to select the strategic model of development, which will make it the least risky indicator to get the highest financial result in both the short and the long term. The article listed the main uses of game theory in managerial practice with regard to tourism enterprises, specializing in the provision of services of rural tourism.

UDK 65.011.8

**ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP OF TRAINING PROGRAMS UNIVERSITY AGRARIAN
STRUCTURE AND FEATURES OF AGRICULTURE IN THE REGION NORTHWESTERN
FEDERAL DISTRICT OF THE RUSSIAN FEDERATION**

Applicant **S.A. TIMOSHENKO**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University»),

e-mail: svet_timoshenko@mail.ru)

196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, St. Petersburg. Sh., 2

Key words: characteristics of the Northwestern Federal District, an analysis of the priority directions of development of the regions, the structure of educational programs of agrarian universities

An important problem of our time is to create an effective innovation structure. It gives impetus to the introduction of advanced science and technology, ensures the development of the competitive advantages of companies, industries and regions. Today it is impossible to develop the economy in the traditional direction, it is necessary to create an innovative cluster, the core of which are research and development, scientific and educational activities of universities. The effectiveness of this system will depend entirely on the completeness of the cooperation areas such as science, education and production.

In Russia, over the years there is a process of reforming the architecture of the system before "education-employment." At the moment it is not just outdated, but has lost its consistency. This process is increasing each year and is the cause of the lack of professional, sought-after specialists in the labor market.

This article analyzes the relationship of educational programs of agricultural universities Northwestern Federal District and features of agriculture in the region. To do this, it was studied the specifics of climatic characteristics of the region, determined reference points of agriculture, considered part of agricultural universities in the Russian Federation. Also shows the composition of educational programs in agricultural universities of the Northwest Federal District and the distribution of the contingent of students with indicators of their future employment, which helped to establish the correspondence presented educational programs region-specific requirements and to define the institution in which the rate of employed graduates was higher than in other universities. This indicator is subjective, as universities do not keep records of graduates who are employed in the specialty, which is mastered in the process of education. It determines the need to establish on the basis of agricultural universities structures that will monitor and keep records of the number of graduates remaining in the agricultural sector.

According to the results of the analysis identified a set of measures aimed at creating effective human resource capacity and demand of the labor market specialists.

UDK 316.4.06

INTERNATIONAL EXPERIENCE IN THE SOLUTION OF SOCIO-DEMOGRAPHIC PROBLEMS OF POPULATION AGEING AND BREAKING OF INTERGENERATIONAL LINKS

Candidate of economic Sciences **M.V. KANEVCEV**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: pr@center-si.com)

Candidate of economic Sciences **A.L. POPOVA**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: prepais@mail.ru)

196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Peterburgskoe st. d. 2

Key words: management, social demography, social projects, human resources

Purposefully implementing projects with generational orientation necessary in today's society, as traditional forms of intergenerational interactions, such as the "multigenerational family" or "neighborhood", gradually lose their power. Since the end of the XX century in many countries around the world implemented numerous "project generations". The main initiators of these projects are: political parties, charities, religious organizations and communities, the initiative group of citizens, indicating their complexity and social importance.

In the article the experience of implementation of projects generations in countries with differing socio-demographic and political conditions. Discusses options for the implementation of the basic formats of generations in various countries. It is concluded that the examples of cooperation projects of extreme generations, different formats, similar to your basic idea: they are all aimed, primarily, at strengthening the social role of the older generation.

Supported the basic principles of efficient project implementation generations and on the basis of the review of international experience of solving socio-demographic challenges demographic ageing of the population is a number of conclusions, including: the appropriateness of the timely adoption of laws, providing, on the one hand, the social inclusion of older people, on the other – protecting their right to a well-deserved rest; the need at the state level to develop a set of measures aimed at supporting the fullest possible transfer of experience of older generations to young professionals; the need to involve considerable human and material resources of the state and major public organizations; education of the youth in projects of intergenerational cooperation; implementation of cooperation projects extreme generations at the level of individuals should be held informally.

UDK 336. 57

SOME TRENDS IN DECISION PROBLEMS OF PENSION SECURITY

Applicant **M.Z. ABDARAKHMANOVA**

(Institute of economy and trade of Tajik state University of Commerce Khujand, Republic of Tajikistan, e-mail: mukaddam81@gmail.com)

Key words: pensions, minimum wage, consumer basket, the average monthly salary and average monthly pension, the cost of a set food

The article discusses some problems of pension provision relating to the average monthly amount of pension and the average wage. Also produced calculations of the cost of a basket of goods with the established physiological norms of consumption. In addition, see the diagram of the ratio of the average monthly salary and average monthly pension. With the aim of establishing the adequacy of pension the calculation of the percentage ratio of the average pension to the cost of the food basket per capita for 2010-2014. in the Republic of Tajikistan.

The government of the Republic of Tajikistan is taking urgent steps in addressing the problems of social security. In particular, with the aim of expanding the Programme to reform the pension system with the Government of Tajikistan developed many strategic documents. In particular, we have adopted the national development strategy of the Republic of Tajikistan for the period up to 2015, published in Dushanbe. Project on strengthening social protection systems, published in Dushanbe in 2015, the Law of RT "On living wage", adopted on 19 may 2009 under number 521, etc.

It is expected that the practical implementation of the mentioned normative legal acts to improve the quality of life of the population of the country undoubtedly makes a great contribution to the welfare of pensioners.

UDK 631.111

ACTIVITY OF THE LOCAL LAND-SURVEYING COMMISSIONS FOR REALIZATION AGRARIAN,S (STOLIPIN,S) REFORM

PhD in Historical sciences **T.V.EMELYANOVA**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: t_krasovska@mail.ru)
196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Peterburgskoe st. d. 2

Key words: commissions of land-surveying, agrarian`s reform, hutor`s separation

The subject of the article – activity of the local land-surveying commissions, created in process of Stolypin,s reform by Komitet of land- surveying (in the part of GUZiZ), which conducted Government`s policy on the place. In the reports of the clerks, seconded by Council of Ministers in the winter of 1907 year, are reflected the situation in the local land-surveying commissions of Pskov,s, Vitebsk,s, Mogilev,s, Kursk,s Board, which had the hunger of initiative person,s, and conversation,s for improving of land-surveying .

Recommendes of Komitet with servay resaltes of commissions gave us permission about serios intentions of the rule with improving of economic condition of the village in the course of settlement, initiated by reform of Stolypin. Allocation of specific land and the granting of loans and non-refundable aids between the peasants from Peasant,s bank, are assigned on land-surveying commissions. It speaks of the importance, which Government attached for land-surveying commissions. The proposed activities seem particularly relevant in the light of anty-government propaganda, which was deployed in the Boards by the Dum,s party, called to compelled allentation of the part of the landlord,s lands and allouded to posibility of grant,s endowed of landless peasants.

UDK 621.9: 658.5

ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF ANTIFRICTIONAL PROCESSING OF THE RESTORED SLEEVES OF DVS CYLINDERS IN THE CONDITIONS OF THE COLD RUNNING IN

Doctor of technical Sciences **V.YA. SKOVORODIN**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University»,
e-mail: v.y.skovorodin@gmail.com)

Post-graduate student **E.E. PURSHEL**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: Purshel@mail.ru)
196601, St. Petersburg-Pushkin, Peterburgskoe shosse, d. 2

Key words: sleeve of cylinders, antifrictional processing, running in, extra earnings, mechanical losses, temperature, roughness

In work, as finishing and antifrictional processing of a work face of sleeves of cylinders of the restored autotractor engines, operation of a diamond vyglazhivaniye in the environment of the geomodifier of friction of TSK is offered. Justification of the modes of the finishing combined antifrictional processing which allows to provide necessary parameters of surface roughness is given and to create conditions for

receiving on a work face of antifrictional antiwear films. Tests were carried out on the mode recommended in technical literature for a cold running in of engines after repair. As lubricant mineral oil Lukoil of SAE 15W40 process Probe interface extra earnings a sleeve was used – the piston ring in the course of a running in was carried out on the basis of change of mechanical losses on friction, temperatures in a zone of friction and parameters of surface roughness of a sleeve. Mechanical losses on friction were determined by electric power costs of a stand drive gear. For determination of temperature in a friction zone in a sleeve the blind technological holes allowing to bring contact piece of the thermocouple to a work face were drilled. By results of tests values of high-rise parameters of a surface after finishing processing are given by different modes, cross-sections of surfaces are shown. The technique and the modes of processing is described by a diamond vyglazhivaniye. Changes of parameters of a roughness of a work face of a sleeve in the course of 2,5 hours of a cold running in are graphically shown. Values of coefficients of asymmetry and an excess of function of distribution of amplitude of a surface profile of sleeves are designated. Dependence of temperature and mechanical losses in an interface friction zone a ring - a sleeve in process extra earnings is also shown.

UDK 582.79:57.033

STATISTICAL ANALYSIS OF FLUCTUATING ASYMMETRY OF BILATERALLY TRAITS OF FORCED PARSLEY (*PETROSELINUM TUBEROSUM*) UNDER DIFFERENT LIGHT QUALITY

The doctor of technical sciences **S.A. RAKUTKO**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: sergej1964@yandex.ru)

Graduate student **A.N. VASKIN**

(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: vaskin69@mail.ru)

196601, St. Petersburg-Pushkin, Peterburgskoe shosse, d. 2

Researcher **E.N. RAKUTKO**

(FGBNU «Institute for Engineering and Environmental Issue in Agricultural Production,»,

e-mail: elena.rakutko@mail.ru)

Key words: fitomonitoring, indoor plant lighting, light quality, fluctuating asymmetry

The most striking manifestation of the stable development of a biological object at the macro level is fluctuating asymmetry (FA). In several studies the relationship between the level of FA of forcing parsley leaves (*Petroselinum tuberosum*) and the light quality of different radiation sources was established. Two different radiation sources with equal photosynthetic photon flux density of $80 \text{ mkmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ in the growing zone were used. The essential asymmetry of parsley leaves, grown for forcing under radiation with different light quality is spectral composition is detected. The prevalence of the asymmetry of the length of the largest parsley folioles and segments of compound leaf is 53-85%. The nondirectedness of bilateral traits asymmetry and the absence of its anti-symmetry is discovered. This fact allowed to classify the observed asymmetry as fluctuating. It is revealed a significant correlation between separate bilateral traits, which gave a reason to adopt only one trait - the length of the first petioles of the first order extending from the rachis for the characteristics of the parsley leaves FA. There is not the size-dependence of this trait. There was statistically significant less weight and length of the leaves in plants grown under LED compared with HPS. At the same time, the FA levels in the leaves of parsley was greater underneath. This confirms the initial hypothesis that higher values of FA level are observed in conditions less favorable for the plants. FA level of leaves may be used to assess the quality of the growing parsley environment. FA level can be a diagnostic parameter of acceptability of the light quality of the radiation sources in indoor plant lighting for cultivated crops.

UDK 621.313

**THE STUDY OF THE PROCESS OF DISINFESTATION OF KAKAVELLA
USING THE METHODS OF ELECTROTECHNOLOGY**Graduate student **D.A. SIMONENKOV**(FSBEEHE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: simonenkov.d@mail.ru)
196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Petersburg. Sh. d. 2*Key words: fluid bed, disinsection, olumetric infrared radiation*

Currently, waste in the food industry constitute a significant portion of the total raw materials processed. The processing industry transition to low-waste and wasteless technologies is considered as one of the fundamental areas.

Promising additives for animal feed for livestock is the husk of cocoa beans (Caravella), as it has high nutritional value. Kakavella stored in warehouses for a long time, in this regard, the infected insects. Use of contaminated raw materials cannot in fodder production for additives in feed. Must be pest control. A promising and rational is a method of thermal disinfection using infrared radiation volume of the dispersed raw materials, being in a fluidised condition. Conducted research disinfection of kakavella using techniques of electrical engineering.

Developed laboratory bench and held the results of experimental studies of the process of disinfection of kakavella volume irradiation. The use of volumetric radiation in dispersive media, allows to carry out the technological process with the provision of new capabilities. The results of the research confirmed the hypothesis about possibility of modeling continuous method of disinsection of kakavella for large-scale production.

UDK 621.9: 658.5

**THE STUDY OF SURFACE ROUGHNESS OF THE SHAFT AFTER FINISHING ANTIFRICTION
TREATMENT IN THE ENVIRONMENT OF GEOMODIFIERS TSK**Doctor of technical Sciences **V.YA. SKOVORODIN**

(FSBEEHE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: v.y.skovorodin@gmail.com)

Post-graduate student **A.V. ANTIPOV**(FSBEEHE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: lexus968@mail.ru),
196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Peterburgskoe shosse, d. 2)*Key words: diamond pressing, smoothing, surface roughness, dispersion analysis, statistical models*

In this work, as a finishing antifriction treatment of the working surface of the necks of the restored crankshafts, the proposed operation diamond smoothing in an environment of friction geomodifiers. The substantiation of modes of finishing combined antifrictional processing in which the conditions for the formation of friction films. As estimates of the roughness parameters taken parameters are regulated by most standards: GOST 25142-82, ASME B46.1-1995, ISO 4287-199, DIN 4776. When planning the experiment, was chosen as the Central compositional plan of second order as a plan that allows with sufficient accuracy to determine the adequacy of the mathematical model and reduce the number of experiments. Investigated the effect of mode of finishing antifriction treatment on the geometrical parameters of the processed surface of the necks of crankshafts of automotive engines. For General mathematical models of influence of technological factors on the surface roughness of a computational experiment was conducted with variation of the values of technological parameters in the range recommended in the technical literature. The test results processed in the program STATISTICA. Built a two-dimensional dependence of the main parameters of roughness from the pressure force of the indenter and the speed of smoothing. The profilograms of the surface of the shaft after friction treatment in different modes of operation smoothing. Conducted analysis of variance models based on roughness parameters from the pressure and velocity of the indenter. Graphs of the levels of roughness parameters depending on the magnitude of the pressure of the indenter and the speed of

smoothing. The resulting model dependences allow to assign the modes of the finishing processing in accordance with the requirements of the surface quality after processing. Determined that the main parameter influencing the surface quality is the amount of pressure of the indenter.

UDK 636.4.087.8:615

THE CONCEPT OF USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS IN THE IMPLEMENTATION OF DIFFERENTIATED PLANNING AGROTEKHNOLOGII

Candidate. technical. Sciences **J.G. ZAKHARYAN**
(GNU API dzhem.m@yandex.ru)

Key words: differentiation, technology, variability, space-time continuum, precision farming, factor productivity, methodology, geographic information system

We study the extent to which multi-criteria evaluation of the considered agricultural areas affect the level of factor productivity and efficiency of the planning agrotechnological effects that were calculated by the proposed algorithm. Calculations and mapping were carried out in an environment of geographic information systems with the help of software.

The subsequent analysis is based on a mathematical model in which the potential productivity of a factor that reflects the agro-climatic resources are considered an agricultural region, is interpreted as a random variable with a given function of the density and heat transfer model, which is based on an equation that describes the one-dimensional thermal conductivity of the soil. The boundary condition for the equation describing the one-dimensional thermal conductivity in the soil, is formulated using the balance sheet liability method (Kurtener et al., 1969) and recorded as an equivalent boundary condition of the third kind. numerical experiment was carried out for the validation of the proposed methodology for the study of soil microclimate landscape settings. In particular, the pollution of the soil was analyzed heavy metals and fluorine, which affect planning strategies differentiated agricultural technology in the space-time continuum ($D \times T$). Given these trends in global agricultural sector, it is clear that the development of contemporary sustainable and safe production of biological products is directly dependent on how interdisciplinary science - agrophysics - will develop demonstrated direction. We present a methodology of multicriteria evaluation of agricultural areas based on the analysis of fuzzy sets (Borisov, 1990) theory, confirms this conclusion.

UDK 621.311

STATUS AND PROSPECTS OF SOLVING THE PROBLEM OF ENERGY EFFICIENCY IN APK

Doctor of technical sciences **V.N. KARPOV**
(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: kvn_39@mail.ru)
Graduate student **A.A. NEMTSEV**
(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: artem_nemcev@mail.ru.)
Graduate student **I.A. NEMTSEV**
(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: ivan_nemcev@bk.ru)
196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Petersburg. Sh. d. 2

Key words: energy conservation, energy technological process, the relative energy consumption result, energy efficiency indicators, regional information – analytic center

The article describes basic elements of the theory of energy saving, developed in SPSAU: consumer energy system, in finite relations, a universal measure of energy efficiency relative energy intensity. The peculiarities of energy APK that need to be considered in the development of energy-saving measures at various levels and training. Analysis of the characteristics of energy saving industry revealed a list of the key actions on increase of efficiency of agribusiness in the region. Identified weaknesses of the design process in

terms of energy efficiency, leading to high levels of consumption of products during operation of the enterprise. The proposed change from ergoaudit to scientific and technical expertise of the consumer system. Evaluation of the possibility of self-realization of expertise in the enterprise has shown that energy services, such a function is impossible, so was the structure and function of the special information-analytical center, capable of serving energy consumers on a contractual basis.

UDK 621.924:331.453

SET THE DEVICE PROTECT THE OPERATOR OF THE GRINDING MACHINE

The candidate of agricultural Sciences **P.N. TATLEV**
(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: tatalev@mail.ru)

Applicant **P.F. MALYSHEV**
(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University»,
e-mail: malichev@mail.ru)
196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Petersburg. Sh., d. 2

Key words: safety, grinding machine operator grinding machine

The article named main organizational and technical causes of injury to the operator when working on the grinding machine, allowing you to put the purpose and objectives of the study.

Conducted critical evaluation and analysis of the system for operational control and management of the state of the object (utility model RF №62722G07C11/00 and utility models", the automated control System jobs" of the Russian Federation No. 112467G07C11/00). The results of the research offered a useful model of the Russian Federation No. 168334G07C11/00 "computer-aided control of a workplace of the operator of the grinding machine". The proposed system contains the unit of operative control and management of the state of the object, the sensor of the controlled parameter of the object, a microcontroller, an electronic lock with the option of unlocking the electronic lock individual electronic key authorized personnel, wherein the outputs of the position sensor shield mounted on the housing of the grinding machine in the touching edges of the protective flap of the housing in the closed position; gauge abrasive wheel mounted on the machine housing opposite the working surface of the abrasive wheel; position sensor isolating pedal – stand, located in the lower base plate; a sensor monitoring state of the ground, mounted on a ground conductor; an electronic lock mounted on the housing of the grinding machine, are connected to the inputs of the microcontroller of the control unit, and input – output control unit electrically connected to input / output unit of the actuator, which through the mechanical linkage interacts with a grinding machine, wherein the output control unit connected to the indication units equipped with light and sound indication.

In the description of structural and electrical solution of the problem in the form of two diagrams (figures).

UDK 621.822

FORMING A RELIABILITY MODEL OF THE TECHNICAL SYSTEM OF THE PLOW DURING OPERATION

Doctor of technical Sciences **L.V. TISHKIN**
(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: tilevl@mail.ru)

Postgraduate **YA.S. SOLOVEV**
(FSBEE HE «Saint-Petersburg State Agrarian University», e-mail: solyar10@yandex.ru)
196601, Russia, St. Petersburg, Pushkin, Peterburgskoe shosse, d. 2

Key words: model, state, reliability, technical system, plough, operation, plowing, element

In connection with the seasonality of run-plowing, which is defined agro-technical terms, it is important to provide the required level of reliability of the plough throughout the season.

The article on the basis of studies of the reliability of the proposed graphical model the generation of events and States of a technical system – of the plow during operation. The model represents the sequence of formation events that occur with elements of the plow and the plow as a whole, and States acquire a plough and its elements at different stages of operation. View of the steps is important for the formation of the model the reliability of the plow. When assessing the reliability of the system, the connection of the elements which enter into its composition does not always coincide with their physical connection sequence. Since the plow is characterized by series connection of elements, this means that the loss of a healthy state for one element, loses efficiency the whole system of the plow. After the start of the process of plowing under the influence of the energies, mechanical, thermal and chemical, can appear and evolve in time various processes, such as deformation, wear, corrosion and others. Changing the conditions of a plow, healthy and working to the faulty and healthy, and then to the faulty and inefficient.

Mainly to assess the reliability of the plough, use is made of statistics on failures without an analysis of States and events. It does not create a basis for identifying the causes of failures, because they use only the results of the final event of rejection. Because of the efficiency of a technical system – a plow that performs a predetermined process of plowing depends on the reliability of the technological system in which it participates. A graphical model is one of the stages of development of mathematical model of reliability of the plow.

Требования к научным статьям, публикуемым в журнале «Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета»

Уважаемые коллеги!

Санкт-Петербургским государственным аграрным университетом издается журнал «Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета» (с 2007 года включен в утвержденный ВАК Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации), куда принимаются статьи для опубликования основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук и доктора наук по следующим отраслям науки:

- Сельскохозяйственные науки.
- Экономические науки.
- Технические науки.

Основные требования к статьям, предоставляемым для публикации в журнале:

1. Статья должна соответствовать основным научным направлениям журнала, а также содержать результаты научных исследований, теоретические, практические (инновационные) разработки, готовые для использования и являющиеся актуальными на современном этапе научного развития.

2. Размер текста не должен превышать 10 страниц на листах А4, шрифт Times New Roman, шрифт 14, межстрочный интервал – 1,5.

3. В редакционно-издательский отдел необходимо предоставить следующие материалы:

- текст статьи на русском языке в бумажной версии (для сторонних авторов – электронной; формат файла: doc, docx; на эл.почту izvestiya@spbgau.ru) согласно требованиям к структуре и содержанию статьи с обязательным указанием контактных телефонов авторов;
- информацию об авторе (авторах) статьи на русском и английском языках (электронная почта, место работы, адрес места работы); **допускается не более 3-х авторов**;
- рецензии (внешнюю и внутреннюю), составленные доктором или кандидатом наук по направлению исследований автора. Подпись рецензента заверяется начальником отдела кадров соответствующего учреждения (организации);
- аннотацию (**200 – 250 слов**) и ключевые слова (**не более 7 слов**) на русском и английском языках;
- распечатанный либо электронный документ проверки статьи на уникальность в программе «Антиплагиат» (оригинальность статьи должна составлять не менее 70%).

4. Правила оформления статьи:

- номер УДК (12 шрифт светлый);
- ученая степень, (шрифт 12 строчный), **и.о. фамилия** (шрифт 12 жирный прописной);
- место работы (шрифт 12 строчный), e-mail (шрифт 12 строчный) в скобках;
- **название статьи** (шрифт 14 жирный прописной);
- ключевые слова (шрифт 12 строчный);
- основной текст (шрифт 14 строчный);
- пристатейный библиографический список (шрифт 12 строчный); **«Л и т е р а т у р а»** (шрифт 12 строчный жирный, разреженный);
- рисунки представляются отдельно в форматах **jpeg** или **png**.

Текст статьи необходимо структурировать, используя подзаголовки соответствующих разделов: **введение, цель и задачи исследования, материалы, методы и объекты исследования, результаты исследования, выводы** (отмечать подзаголовки жирным шрифтом), библиографический список. *Библиографический список: от 5 до 7 источников*, включая иностранные, оформляется общим списком в конце статьи и представляется на русском языке и **в транслитерации (латиницей)**. Литература должна быть оформлена в соответствии с ГОСТом Р 7.0.5-2008. Список составляется в соответствии с последовательностью ссылок в тексте (в порядке цитирования). Ссылки на литературу в тексте приводятся в квадратных скобках, например [1].

5. Статьи, предоставляемые в редакцию, должны быть подписаны автором, который несет юридическую ответственность за ее содержание.

В каждом журнале допускается публикация только одной статьи одного и того же автора.

6. Поступившие и принятые к публикации статьи не возвращаются.

Редакция оставляет за собой право не регистрировать статьи, не отвечающие настоящим требованиям, а также право на воспроизведение поданных авторами материалов (опубликование, тиражирование) без ограничения тиража экземпляров.

Материалы для публикаций принимаются в течение первого месяца квартала.

Подробная информация о журнале «Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета» на сайте <http://spbgau.ru/izvestiya>

Подписано к печати 23.03.17 г.
Формат 60x84¹/₈. П. л. 46. Тираж 500. Заказ 73

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленных оригиналов
в типографии Санкт-Петербургского государственного аграрного университета
г. Пушкин, Академический пр. д. 31